



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

INGENIERO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

**PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN
TRAMO DE VÍA CICLISTA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE
CÁDIZ**

Enrique Rodríguez Cotorruelo

Cádiz, Noviembre 2015



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

INGENIERO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

**PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN TRAMO DE VÍA
CICLISTA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE CÁDIZ**

TUTOR DEL PROYECTO: ÁNGEL CERVERA PAZ

AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE RODRÍGUEZ COTORRUELO

Cádiz, Noviembre 2015

Fdo: Enrique Rodríguez Cotorruelo

ÍNDICE GENERAL

1. Documento I. Memoria y anexos	
1.0 Índice de Memoria y anexos	.9-13
1.1. Objeto del Proyecto y Justificación	.15-18
1.2. Alcance	.18-18
1.3. Antecedentes	.19-88
1.4. Normas y referencias	.89-92
1.5. Definiciones y abreviaturas	.92-93
1.6. Requisitos de diseño	.93-95
1.7. Análisis de soluciones	.96-132
1.8. Resultados finales	.132-144
1.9. Planificación	.145-159
1.10. Orden de prioridad de los documentos	.160-160
1.A. Anexo 1. Accesibilidad	.161-164
1.B. Anexo 2. Estudio del trazado. Criterios geométricos	.164-169
1.C. Anexo 3. Definición de la sección transversal	.169-175
1.D. Anexo 4. Señalización	.175-178
1.E. Anexo 5. Servicios afectados	.178-180
1.F. Anexo 6. Evaluación de impacto ambiental	.180-196
1.G. Anexo 7. Estudio básico de seguridad y salud	.196-228
2. Documento II. Planos	
2.0 Índice de Planos	.231-231
3. Documento III. Pliego de condiciones	
3.0 Índice de Pliego de condiciones	.251-252
3.1. Pliego de condiciones generales	.253-288
3.2. Pliego de prescripciones técnicas particulares	.288-317
4. Documento IV. Mediciones y presupuesto	
4.0 Índice de Mediciones y presupuesto	.321-321
4.1. Mediciones	.323-324
4.2. Cuadro de precios nº1	.324-334
4.3. Cuadro de precios nº2	.334-339
4.4. Presupuesto	.339-341
4.5. Resumen del presupuesto	.341-341



Documento I: **Memoria y Anexos**

Cádiz, Noviembre 2015

Fdo. Enrique Rodríguez Cotorruelo

ÍNDICE MEMORIA Y ANEXOS

1.1. Objeto del Proyecto y Justificación	.15-18
1.1.1. Objeto	.15-17
1.1.2. Justificación	.17-18
1.2. Alcance	.18-18
1.3. Antecedentes	.19-88
1.3.1. El transporte en Cádiz	.19-26
1.3.1.1. <i>Infraestructuras para la movilidad milenarias</i>	.19-19
1.3.1.2. <i>Conquista del espacio urbano</i>	.20-21
1.3.1.3. <i>Transformación del Campo del Sur</i>	.21-22
1.3.1.4. <i>Los inicios del actual modelo de transporte urbano</i>	.22-26
1.3.2. La situación actual del vehículo privado (coche)	.27-30
1.3.2.1. <i>Parque de vehículos. Cádiz</i>	.28-29
1.3.2.2. <i>Índice de motorización</i>	.29-30
1.3.3. El repunte de la bicicleta en la ciudad	.30-35
1.3.3.1. <i>Situación económica</i>	.30-31
1.3.3.2. <i>Infraestructuras ciclistas</i>	.31-32
1.3.3.3. <i>Nuevas utilidades de la bicicleta</i>	.32-32
1.3.3.4. <i>Cultura</i>	.32-33
1.3.3.5. <i>La moda</i>	.33-33
1.3.3.6. <i>Perfil de usuario</i>	.33-33
1.3.3.7. <i>Asociaciones y colectivos ciclistas</i>	.34-34
1.3.3.8. <i>Actuaciones políticas</i>	.34-35
1.3.4. Ventajas e inconvenientes del uso de la bicicleta	.35-42
1.3.4.1. <i>La bicicleta y su uso como medio de transporte</i>	.35-35
1.3.4.2. <i>Un medio de transporte eficiente</i>	.36-37
1.3.4.3. <i>La bicicleta, el ocio, el deporte y el turismo</i>	.37-37
1.3.4.4. <i>Salud y calidad de vida</i>	.37-39
1.3.4.5. <i>Beneficios ambientales</i>	.39-40
1.3.4.6. <i>Factores condicionantes</i>	.40-42
1.3.5. Actuaciones relacionadas con la movilidad sostenible y el transporte en bicicleta por parte de las administraciones	.42-42
1.3.5.1. <i>Iniciativas para el fomento de la bicicleta a nivel europeo</i>	.42-43
1.3.5.2. <i>El fomento de la bicicleta en Andalucía</i>	.43-44

1.3.5.3. <i>Medidas a nivel local</i>	.44-45
1.3.6. Situación actual o estado de la movilidad urbana en Cádiz	.45-88
1.3.6.1. <i>Características generales de la movilidad. Situación socioeconómica</i>	.45-58
1.3.6.2. <i>Red viaria. Tráfico y circulación</i>	.58-64
1.3.6.3. <i>Aparcamiento</i>	.64-65
1.3.6.4. <i>Transporte público</i>	.66-68
1.3.6.5. <i>Peatones y ciclistas</i>	.68-84
1.3.7. Conclusiones	.84-86
1.3.7.1. <i>Análisis DAFO</i>	.86-88
1.4. Normas y referencias	.89-92
1.4.1. Disposiciones generales y normas aplicadas	.89-90
1.4.2. Programas (software) empleados	.90-91
1.4.3. Bibliografía y otras referencias	.91-92
1.5. Definiciones y abreviaturas	.92-93
1.5.1. Definiciones	.92-93
1.5.2. Abreviaturas	.93-93
1.6. Requisitos de diseño	.93-95
1.6.1. Requisitos del cliente	.93-94
1.6.2. Requisitos de emplazamiento	.94-94
1.6.3. Requisitos socioeconómicos	.95-95
1.6.4. Requisitos de plazo	.95-95
1.6.5. Requisitos de seguridad y salud	.95-95
1.7. Análisis de soluciones	.96-132
1.7.1. Introducción	.96-96
1.7.2. Situación actual	.96-97
1.7.2.1. <i>Propuesta actual del Ayuntamiento</i>	.97-98
1.7.3. Descripción de las alternativas	.98-107
1.7.3.1. <i>Alternativa 1</i>	.98-101
1.7.3.2. <i>Alternativa 2</i>	.101-104
1.7.3.3. <i>Alternativa 3</i>	.104-107
1.7.4. Descripción del análisis multicriterio	.107-107
1.7.5. Definición de los criterios	.108-109
1.7.6. Valoración de las alternativas	.109-109

1.7.6.1. <i>Calificaciones</i>	.109-120
1.7.7. Resultados del análisis	.120-125
1.7.7.1. <i>Puntuaciones</i>	.120-123
1.7.7.2. <i>Pesos de los criterios</i>	.123-124
1.7.7.3. <i>Elección de la alternativa</i>	.124-125
1.7.8. Acciones de mejora	.125-132
1.7.8.1. <i>Parada de autobús</i>	.126-130
1.7.8.2. <i>Revisión del ancho de vías</i>	.130-132
1.8. Resultados finales	.132-141
1.8.1. Descripción del estado del viario propuesto	.132-141
1.8.1.1. <i>Punto crítico nº1</i>	.132-136
1.8.1.2. <i>Punto crítico nº2</i>	.136-138
1.8.1.3. <i>Punto crítico nº3</i>	.139-141
1.8.2. Estimación de la mejora en cuanto a movilidad sostenible	.141-144
1.9. Planificación	.145-160
1.9.1. Estudio de organización y desarrollo de las obras	.145-146
1.9.1.1. <i>Organización de las obras</i>	.145-146
1.9.2. Señalización provisional en fase de obras	.146-147
1.9.3. Acceso a las zonas de obra	.147-147
1.9.4. Propuesta de desvío del tráfico	.147-150
1.9.5. Plan de obra	.150-160
1.9.5.1. <i>Unidades básicas</i>	.151-152
1.9.5.2. <i>Días útiles de trabajo</i>	.152-152
1.9.5.3. <i>Definición de fases</i>	.152-153
1.9.5.4. <i>Tiempo por actividad</i>	.153-157
1.9.5.5. <i>Diagrama de barras</i>	.157-159
1.10. Orden de prioridad de los documentos	.160-160
Anexo 1. Accesibilidad	.161-164
Anexo 1.1. Criterios de diseño. Mejora del estado actual	.161-162
Anexo 1.2. El uso del carril bici por otros colectivos sociales	.162-163
Anexo 1.3. Paso de peatones	.163-164
Anexo 2. Estudio del trazado. Criterios geométricos	.164-168
Anexo 2.1. Espacio destinado a la vía ciclista	.164-166
Anexo 2.1.1. <i>Velocidad de diseño</i>	.165-165
Anexo 2.1.2. <i>Anchura mínima y resguardo</i>	.165-166
Anexo 2.1.3. <i>Radio en planta</i>	.166-166
Anexo 2.1.4. <i>Pendientes. Longitudinal y transversal</i>	.166-166
Anexo 2.2. Espacio destinado al peatón	.167-168

Anexo 2.3. Espacio destinado al tráfico rodado	.168-168
Anexo 3. Definición de la sección transversal	.169-175
Anexo 3.1. Introducción	.169-170
Anexo 3.2. Solución adoptada	.170-171
Anexo 3.2.1. <i>Esquema transversal de las soluciones</i>	.171-175
Anexo 4. Señalización	.175-178
Anexo 4.1. Introducción	.175-176
Anexo 4.2. Señalización planteada	.175-176
Anexo 5. Servicios afectados	.178-180
Anexo 5.1. Introducción	.178-178
Anexo 5.2. Servicios afectados por el proyecto	.178-180
Anexo 6. Evaluación de impacto ambiental	.180-196
Anexo 6.1. Situación y presentación	.180-183
Anexo 6.1.1. <i>Introducción</i>	.180-180
Anexo 6.1.2. <i>Objetivo del EIA</i>	.181-182
Anexo 6.1.3. <i>Marco legal</i>	.182-183
Anexo 6.1.4. <i>Marco metodológico y estructura del estudio</i>	.183-183
Anexo 6.2. Descripción del proyecto	.184-184
Anexo 6.2.1. <i>Localización y descripción del proyecto</i>	.184-184
Anexo 6.2.2. <i>Acciones del proyecto</i>	.184-184
Anexo 6.3. Estudio del estado del medio	.184-186
Anexo 6.3.1. <i>El medio físico</i>	.184-186
Anexo 6.4. Identificación y evaluación de impactos	.186-192
Anexo 6.4.1. <i>Elementos del medio afectados</i>	.186-187
Anexo 6.4.2. <i>Terminología de valoración</i>	.187-187
Anexo 6.4.3. <i>Evaluación de los impactos</i>	.188-190
Anexo 6.4.4. <i>Adopción de medidas correctoras</i>	.191-192
Anexo 6.5. Plan de gestión de residuos	.192-192
Anexo 6.5.1. <i>Medidas de prevención de residuos en la obra</i>	.192-193
Anexo 6.5.2. <i>Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos</i>	.193-194
Anexo 6.5.3. <i>Gestión de los residuos generados</i>	.194-196
Anexo 7. Evaluación básico de seguridad y salud	.196-
Anexo 7.1. Introducción	.196-196
Anexo 7.1.1. <i>Objeto del EBSS</i>	.196-196
Anexo 7.1.2. <i>Justificación de la redacción del EBSS</i>	.196-197
Anexo 7.1.3. <i>Marco normativo</i>	.197-197

Anexo 7.2. Datos del proyecto	.197-198
Anexo 7.2.1. <i>Promotor y denominación de la obra</i>	.197-197
Anexo 7.2.2. <i>Autor del EBSS</i>	.198-198
Anexo 7.2.3. <i>Presupuesto del EBSS</i>	.198-198
Anexo 7.2.4. <i>Plazo de ejecución y mano de obra</i>	.198-198
Anexo 7.3. Centros de asistencia sanitaria	.198-198
Anexo 7.4. Condicionantes por el emplazamiento	.199-201
Anexo 7.4.1. <i>Condiciones climatológicas del entorno</i>	.199-199
Anexo 7.4.2. <i>Riesgos de daños a terceros</i>	.200-201
Anexo 7.5. Riesgos de cada unidad constructiva y su prevención	.201-212
Anexo 7.5.1. <i>Demoliciones de firmes y pavimentos</i>	.201-203
Anexo 7.5.2. <i>Trabajos de hormigonado y albañilería</i>	.203-204
Anexo 7.5.3. <i>Colocación de bordillos</i>	.204-206
Anexo 7.5.4. <i>Aglomerado</i>	.206-207
Anexo 7.5.5. <i>Pavimentación</i>	.207-209
Anexo 7.5.6. <i>Señalización vertical</i>	.209-210
Anexo 7.5.7. <i>Señalización horizontal</i>	.210-212
Anexo 7.6. Otro tipo de medidas de prevención	.212-213
Anexo 7.7. Medidas preventivas y normas de utilización y de mantenimiento de la maquinaria de obra	.213-227
Anexo 7.7.1. <i>Retroexcavadora</i>	.213-216
Anexo 7.7.2. <i>Camión</i>	.216-218
Anexo 7.7.3. <i>Camión grúa</i>	.218-221
Anexo 7.7.4. <i>Compresor</i>	.221-222
Anexo 7.7.5. <i>Martillo neumático</i>	.222-224
Anexo 7.7.6. <i>Hormigonera eléctrica</i>	.224-225
Anexo 7.7.7. <i>Cortadora de hormigón por disco</i>	.226-227

1. Objeto del Proyecto y Justificación

1.1.Objeto

Este proyecto fin de carrera tiene como objeto el diseño básico de un tramo de carril bici en el casco antiguo de la ciudad de Cádiz, así como el análisis, justificación, y planificación del mismo.

Se pretende alcanzar, mediante este proyecto, una solución óptima para dicho tramo de vía ciclista, que sea cómoda, segura, y funcional para todos los usuarios de la vía pública, teniendo en cuenta el cumplimiento de la normativa existente que afecta al diseño de este tipo de infraestructuras.

No hay que olvidar que dicho proyecto presenta también un fin académico, siendo realizado en calidad de Proyecto Fin de Carrera por el alumno Enrique Rodríguez Cotorruelo, para obtener la titulación “Ingeniería de Organización Industrial”.

En cuanto a la ubicación y emplazamiento del tramo cabe decir que dicho tramo está comprendido a lo largo del Campo del Sur, desde la altura de la calle Garaicoechea hasta el paso de peatones previo al Teatro Romano.



Ilustración 1. Ubicación del tramo afectado, imagen de Google Maps.

Algunos de las razones por las que se ha elegido este emplazamiento son:

- La alta densidad de tráfico ciclista que circula por esa zona del casco histórico, ya que esta zona, además de ser un punto importante de la ciudad, sirve de puente entre otras áreas del casco histórico y la ciudad moderna.
- Las pésimas condiciones en las que se encuentra el trazado actual, siendo el mismo una razón de conflicto entre peatones, a los que se les ha reducido o incluso anulado la superficie de acera, y ciclistas, a los que por otra parte, se les dota de una infraestructura que no cumple ni unos mínimos de seguridad, comodidad o funcionalidad.
- La existencia de determinados puntos críticos a lo largo de este tramo que, debido a la cercana situación de diferentes elementos inamovibles (como por ejemplo viviendas, accesos a parking subterráneo, o incluso edificios históricos) limitan estrictamente el espacio disponible para cualquier actuación sobre el mismo.
- El atractivo de la zona de actuación, ya que el Campo del Sur es una zona muy frecuentada por personas para disfrutar de las vistas que ofrece tanto del océano como de la ciudad. Es por esto que la solución adoptada debe mejorar o, en su defecto, respetar la estética de dicho paseo, pero en ningún caso suponer un impacto visual negativo.

En definitiva, en este proyecto se van a plantear diferentes soluciones o alternativas para combatir determinados problemas y tomar la mejor solución posible, logrando así tanto facilitar el tráfico de bicicletas en la ciudad para los usuarios actuales, como fomentar y motivar a potenciales usuarios de dicho medio de transporte a desplazarse de esta forma, que permitirá avanzar a la ciudad en aspectos tan importantes hoy en día como la sostenibilidad, una mejor organización del tráfico, distribución de espacios libres y comodidad de la misma para sus viandantes.

1.2.Justificación

Al margen de la justificación académica ya mencionada anteriormente, el proyecto se realiza para aportar una solución óptima a un problema existente en la ciudad como es el del transporte, la convivencia entre los diferentes medios y la comodidad de los desplazamientos, fundamentalmente en el centro histórico.

Algunos de los motivos que justifican la elaboración del proyecto son:

- La urgente adecuación del trazado ciclista existente, transformándolo en base a la normativa vigente en una infraestructura cómoda, segura y funcional para todos los usuarios de la vía pública.
- El aumento del número de usuarios de la bicicleta como medio de transporte cotidiano de un tiempo a esta parte, gracias en parte al ahorro económico que este medio de transporte supone.
- La necesidad de evolucionar hacia un modelo de transporte más sostenible, limpio y respetuoso con el medio ambiente.
- La bicicleta es un medio de transporte más económico, más seguro y más rápido en distancias cortas que cualquier otro.
- Las condiciones favorables que presenta la ciudad de Cádiz para implantar este tipo de iniciativas.
- La ventaja turística y social que supondría para la ciudad, convirtiéndose en una ciudad más agradable de visitar, caminar y de disfrutar (tanto para turistas como para habitantes), ya que un mayor uso de la bicicleta disminuye el número de vehículos motorizados.

- Mejora de la salud de las personas que hagan uso de la bicicleta.
- El fomento del uso de la bicicleta dará un empujón a los comercios locales, tanto de productos como de servicios, al eliminar parte de la barrera del tráfico motorizado, tanto para comercios existentes o tradicionales como para nuevas iniciativas empresariales que puedan satisfacer demandas de los usuarios de este nuevo medio de transporte.

2. Alcance

El proyecto consiste en diseñar un tramo concreto y delimitado del carril bici proponiendo, no obstante, el enlace idóneo con el resto del trazado. Aproximadamente son cuatrocientos metros de longitud a lo largo del Campo del Sur, en el centro histórico de Cádiz.

No obstante, en el proyecto se amplía el rango de influencia a nivel local, ya que es incoherente realizar un proyecto de un carril bici para un tramo sin atender más que a la zona afectada.

Es por esto que se analizan características, posibles efectos, ventajas e inconvenientes de la implantación de una vía ciclista así como el estado actual de la movilidad en la ciudad y sus posibles mejoras gracias a nuevas infraestructuras ciclistas.

También se incluye el análisis de soluciones aplicado para obtener la solución idónea al problema por el que se realiza este proyecto, así como la definición de la solución final.

El presente proyecto consta de cuatro documentos:

- Documento I: Memoria y Anejos.
- Documento II: Planos.
- Documento III: Pliego de condiciones.
- Documento IV: Presupuesto.

3. Antecedentes

Este apartado de la memoria trata de situarnos en el punto de partida de este proyecto mediante un repaso de los acontecimientos más importantes que se han ido sucediendo en la ciudad con respecto al transporte en general, y a la bicicleta en particular, para llegar al punto en el que nos encontramos actualmente.

3.1.El transporte en Cádiz

3.1.1. Infraestructuras para la movilidad milenarias

Todas las ciudades han evolucionado al ritmo que la tecnología de los medios de transporte avanzaba, desde su nacimiento hasta la actualidad.

Un ejemplo destacado de como desde siempre el ser humano ha creado infraestructuras para transportarse data del tiempo de los romanos, y como ejemplo de ello se puede observar en nuestra ciudad la antigua calzada romana, que une los actuales Castillos de San Sebastián y Sancti Petri, en Cádiz y Chiclana respectivamente.



Ilustración 2. Restos de calzada romana.

3.1.2. Conquista del espacio urbano

Hace aproximadamente un siglo, la ciudad de Cádiz se encontraba totalmente amurallada y, dejando de lado el transporte marítimo, la única forma de entrar en la ciudad era a través de las Puertas de Tierra, lo que significaba que también había que atravesar los glacis que defendían la ciudad por aquel entonces.

El espacio urbano de la ciudad estaba totalmente limitado debido a la continuidad de su perímetro amurallado (lo que hoy en día es el casco antiguo), el cual se levantó como mecanismo de defensa ante los numerosos ataques e invasiones que ha sufrido la ciudad.

Durante el siglo XIX, y paralelamente a la industrialización, muchas ciudades españolas fortificadas decidieron eliminar total o parcialmente el amurallado que las había defendido durante tantos años ante agentes externos, pero que ahora las aislaba del entorno y de dichos agentes externos, dificultando su expansión.

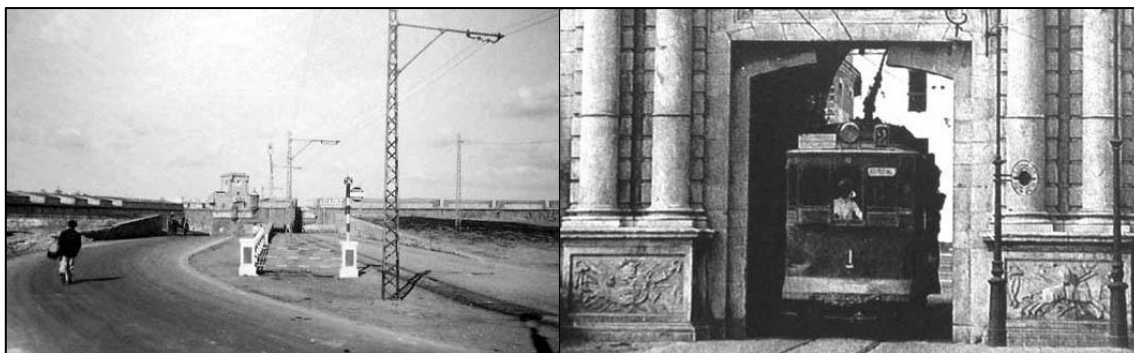


Ilustración 3. Entrada a Cádiz desde los glacis (izquierda). Paso del tranvía a través de las Puertas de Tierra (derecha).

Cádiz comenzó a derruir sus murallas algunas décadas más tarde que otras ciudades debido a constantes desacuerdos y polémicas respecto a los proyectos e ideas propuestas. A pesar de estos problemas que causaron retrasos, la idea de liberarse del cinturón de murallas que suponía abrirse a los espacios urbanos de extramuros (para un posible uso fabril e industrial de dicho espacio), mejorar las condiciones de habitabilidad del interior de la ciudad, etc. se asentaron como la única forma de modernizarse.

Una justificación adicional para el derribo de las mismas fue el crecimiento y modernización del puerto de la ciudad, lo cual necesitaba de una eficaz comunicación entre la ciudad y la zona portuaria.

Así pues, en marzo de 1906 comenzaban a derribarse las murallas de Cádiz. No todas las murallas estaban en el punto de mira, evidentemente los derribos que no eran necesarios no se realizaron, y Puertas de Tierra tampoco formaba parte del proyecto de derrumbe, las cuales permitían el paso del tranvía a través de su puerta principal.

Algunos de los espacios habilitados tras el derribo de ciertos tramos de muralla fueron la Plaza España y el paseo de Canalejas. Dichos espacios se transformaron urbanísticamente en plazas, espacios abiertos en los que se desarrollaba parte importante de la vida social de la ciudad.

Posteriormente, estos espacios fueron aprovechados por los medios de transporte, para establecerlos como punto de origen o destino de sus rutas, o bien como una parada más en el recorrido.

3.1.3. Transformación del Campo del Sur

Desde un punto de vista urbanístico, la zona del Campo del Sur, que es la zona afectada por el proyecto, es un espacio urbano clave para la ciudad y sus habitantes ya que es una de las zonas más cálidas de la ciudad, con muchas horas de sol, a la vez que fresca, ya que se encuentra junto al mar.

Hoy en día sigue siendo una zona de alto tránsito peatonal, y de gran valor social, así como histórico y cultural. Sin embargo, la existencia de una línea más de edificación, la presencia de la calzada para el tráfico rodado así como su alta intensidad de tráfico hacen mucho más incómoda la vida social por la zona.

Si además, a este conglomerado de factores le sumamos la implantación de un carril bici sobre la acera, el cual impide en varios puntos circular a los peatones por la propia acera, nos encontramos con un diagnóstico grave en cuanto a la utilidad de dicho espacio público.



Ilustración 4. Niños jugando en el Campo del Sur (izqda.). Espacio para el peatón actualmente (dcha).

3.1.4. Los inicios del actual modelo de transporte urbano

3.1.4.1. Tranvía

Se implantó en Cádiz una línea de Tranvías que partía de la Alameda Apodaca y terminaba en la localidad de San Fernando y Carraca. Esta fue la primera línea, pero posteriormente se implantaron otras con orígenes y destinos como San Severiano, o el Balneario de La Victoria (actual Hotel Playa Victoria).



Ilustración 5. Antiguos tranvías en Cádiz (izquierda.). Pruebas del Tranvía Cádiz-Chiclana (derecha).

Comenzaron a circular a principios del siglo XX hasta que hace unas décadas, con el dominio del automóvil en las ciudades, se dejó de utilizar. Lo curioso es que hoy en día, vuelve a tener protagonismo, tanto es así que se está construyendo una línea para tranvía entre Cádiz y Chiclana.

El trazado, que está en fase de ejecución, enlaza las poblaciones Cádiz y Chiclana pasando por San Fernando, uniendo así tres importantes núcleos poblacionales de la Bahía de Cádiz.

También existen proyectos de líneas urbanas de tranvía para la ciudad de Cádiz. Entre ellos se encuentra un proyecto para ejecutar una línea de tranvía alrededor del casco histórico de Cádiz. Por el momento no se ha dado el paso que lance esta iniciativa hacia delante, y si sigue actuándose sobre el viario existente sin tenerse en cuenta dicha posibilidad futura, será difícil integrarlo una vez que se intente realizar.

3.1.4.2. Trolebús y autocar

En torno a la década de los cincuenta se implantaron en Cádiz los trolebuses, que básicamente eran como los autobuses de la actualidad pero conectados al tendido eléctrico. Ofrecían servicios urbanos e interurbanos llegando a comunicar Cádiz con San Fernando. Prestaban a la ciudadanía un servicio eficiente y nada contaminante, similar al tranvía.

Sin embargo, el trolebús fue perdiendo fuerza ante el autocar, o autobús de hoy en día. Desde que comenzaron a circular sobre el asfalto de la ciudad hasta nuestros días se han mantenido como principal referencia en el transporte público de la ciudad.



Ilustración 6. Actual autobús (izqda.). Antiguos trolebuses y autobuses de la ciudad (dcha).

El autobús es el medio de transporte público más utilizado por los ciudadanos, pero no solamente a nivel urbano, sino interurbano. Actualmente existen 5 líneas de autobuses que comunican todos los puntos de la ciudad.

3.1.4.3. Transporte ferroviario

Hace más de un siglo que Cádiz tiene estación ferroviaria, la cual era y es cabecera de una importante línea ferroviaria nacional. Actualmente, existe una estación nueva justo atrás de la antigua, la cual suple sus funciones y desde la que arrancan líneas de alta, media distancia y cercanías.

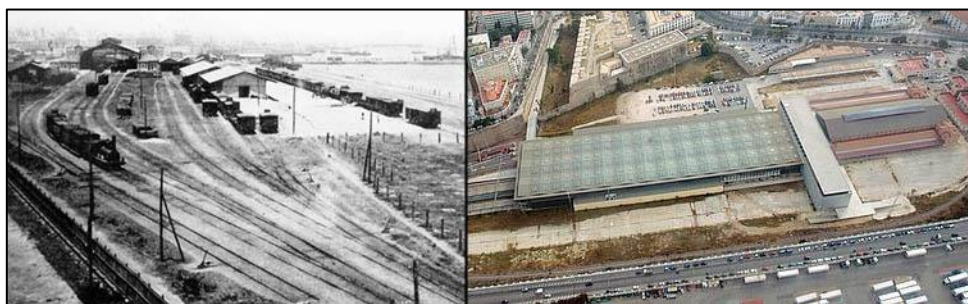


Ilustración 7. Cádiz, estación término.

No obstante, todo el entramado ferroviario de la ciudad se utiliza fundamentalmente para el transporte interurbano mediante el servicio de cercanías, o bien para media o larga distancia. Prácticamente no se utiliza como medio de transporte urbano pese a que la ciudad presenta 4 estaciones adicionales a la estación principal.

Una medida importante que se tomó en Cádiz no hace mucho tiempo fue el soterramiento de la vía ferroviaria. La vía ferroviaria, atravesaba longitudinalmente la lengua de tierra sobre la que se encuentra Cádiz extramuros y dividía la misma en dos partes. Lo que provocaba que la vía del tren, además de una barrera física fuera también una barrera social.



Ilustración 8. Vía del tren por San Severiano (izqda). Avda. Juan Carlos I tras el soterramiento (dcha).

Al soterrar esta vía se ganó un espacio en la superficie el cuál se aprovechó para construir una de las avenidas importantes de la ciudad que oxigena el tráfico. Además del espacio para vehículos, también se dedicó parte del mismo a peatones, con parques, amplias aceras, etc. que relacionan mejor ambas márgenes de la avenida y han conseguido integrar dichas barriadas.

3.1.4.4. Principales ejes de la ciudad

Ante esto podríamos decir que Cádiz extramuros en la actualidad dispone de cuatro ejes de comunicación que discurren a lo largo del istmo que son el Paseo Marítimo, la Avenida, la Avenida Juan Carlos I, y la Avenida de la Bahía. La vía que rodea a casco histórico de la ciudad también cumple una función principal en la ciudad aunque sus dimensiones sean menores.

Como se puede imaginar, estas cuatro vías principales en la actualidad no tuvieron siempre la densidad de tráfico que hoy en día presentan, ni coexistieron hasta hace pocos años.

Paulatinamente, los habitantes de Cádiz fueron adquiriendo vehículos automóviles de uso privado, y fue aumentando el número de vehículos que circulaban por las calles de la ciudad. Este motivo, junto al trágico accidente de 1947 (explosión en los depósitos de minas de San Severiano) fueron claves para la apertura de los dos grandes arcos existentes en las Puertas de Tierra, bajo los cuales transcurren un gran número de vehículos diarios.



Ilustración 9. Derribo de las Puertas de Tierra.

Mientras el tráfico aumentaba, la urbanización desde Puerta Tierra hasta Cortadura también lo hacía aunque de forma inconstante y lenta. La estructura actual del espacio exterior se debe al Plan General de Ordenación de 1950.

A medida que la ciudad iba creciendo, esta se iba expandiendo a lo largo del único espacio que tenía disponible creando poco a poco una aglomeración urbana de edificaciones que actualmente forman la avenida.

La imagen a continuación muestra un punto del proceso de constitución de la actual avenida principal de la ciudad, a lo largo de la cual fueron estableciéndose habitantes que contribuían al desarrollo urbanístico de la ciudad, y por lo tanto de su infraestructura viaria.



Ilustración 10. La carretera Cádiz-Madrid (izqda). La urbanización de la avenida (dcha).

La carretera de acceso a la ciudad también se ha visto modificada en su densidad de tránsito y, por tanto, en sus características técnicas. A esta antigua carretera de acceso se le debe sumar el acceso a la ciudad por el Puente Carranza desde el año 1969 y por el recientemente abierto Puente de la Constitución.

3.2.La situación actual del vehículo privado (coche)

No cabe ninguna duda de que el coche es el medio de transporte dominante en los núcleos urbanos. Se pueden destacar algunos factores claves que han fomentado esta situación.

- La comodidad para el desplazamiento de la familia, la libertad de movimientos, la libertad de rutas y de horario que ofrece y la capacidad para transportar objetos.
- El período de bonanza económica del que ha disfrutado este país hasta hace casi una década facilitó a las familias españolas adquirir uno o más vehículos.
- Las continuas mejoras en las infraestructuras como por ejemplo, mayores anchuras o mejor asfaltado, y la mejora en la gestión y regulación del tráfico así como mejores condiciones para el estacionamiento de vehículos propician un mayor uso de los vehículos que se aprovechan de estas mejoras.
- La “contaminación ideológica y cultural”, inducida por las grandes marcas de vehículos de este tipo mediante campañas publicitarias que a lo largo de los años han hecho mella en la mentalidad de la sociedad y que relacionan estos vehículos con un gran situación social, una gran estado económico, e incluso con aspectos más personales como la confianza en uno mismo, el placer, la libertad, etc.



Ilustración11. Congestión del tráfico en la Avenida, Cádiz.

Sin embargo, y a pesar de que estas características no tienen por qué tener un impacto negativo en la sociedad, están facilitando el uso abusivo del vehículo privado. El uso del coche sin medida engloba desplazamientos excesivamente cortos, desplazamientos individuales, y el uso del mismo por sus usuarios para cada actividad que piensen realizar.

Estas utilidades son bastante diferentes a las que se le intuyen, a priori, a la adquisición de un vehículo de este tipo. Un coche está preparado para recorrer distancias largas con 5 adultos o más en su interior con o sin carga adicional a más de 100 kilómetros por hora. Por esto, no parece muy lógico que se use para desplazamientos urbanos que muchas veces no superan los 4 o 5 kilómetros de distancia y durante los que no se puede circular normalmente a más de 30 kilómetros por hora.

El asentamiento en la sociedad de este mal uso del coche está afectando a la población tanto individual como colectivamente. Ejemplos como el sedentarismo y la obesidad, los problemas cardiovasculares, o el estrés, sin olvidar los traumatismos y afectaciones graves e incluso muertes son problemas que afectan individualmente a los usuarios.

Por otro lado, existen perjuicios sociales como las enfermedades que generan los humos procedentes de los vehículos en las personas (tanto conductores como peatones), la contaminación acústica y atmosférica, la invasión de espacios públicos y los atascos. Cabe destacar también en este apartado que el uso de estos vehículos hace que el consumo de carburante (fuente no renovable de energía) se dispare.

3.2.1. Parque de vehículos. Cádiz

En la ciudad de Cádiz se sigue el mismo patrón que en el resto de ciudades de España en cuanto al sistema de movilidad se refiere, una supremacía del vehículo privado.

En el reparto modal de los viajes, el tráfico motorizado por la ciudad se encuentra situado cercano al 50% de los desplazamientos, rozando el 30% de los mismos en vehículos privados. No es un valor alto respecto a otras ciudades pero para aproximarse a un modelo de movilidad sostenible, este valor ha de ser reducido incentivando el uso de otros medios de transporte más saludables, de mayor rendimiento energético y de mayor respeto por la ciudad.

En la siguiente tabla se recopilan datos que muestran la evolución del parque de vehículos de la ciudad de Cádiz entre los años 2006 y 2014. Se han mostrado datos de los vehículos de uso mayoritariamente privado.

	Parque de Vehículos por categoría		
Año	Turismos	Motocicletas	Ciclomotores
2006	47093	7690	12537
2007	49713	8730	13077
2008	49887	9418	12766
2009	49173	9875	12128
2010	48774	10232	11330
2011	48397	10570	10719
2012	47449	10704	10092
2013	45999	10718	9527
2014	44915	10878	9011

Tabla 1. Evolución del parque de vehículos de Cádiz.

La tendencia creciente que venía presentando el parque de vehículos de la ciudad frenó en el año 2008 coincidiendo con la etapa de recesión económica.

Se observa como el número de turismos desciende año tras año, así como el de ciclomotores. En cambio el número de motocicletas sí que ha aumentado durante esta serie de años.

3.2.2. Índice de motorización

El índice de motorización de una ciudad nos muestra hacia donde discurrirá el futuro de la movilidad de la misma si no se interfiere de manera alguna en este ámbito.

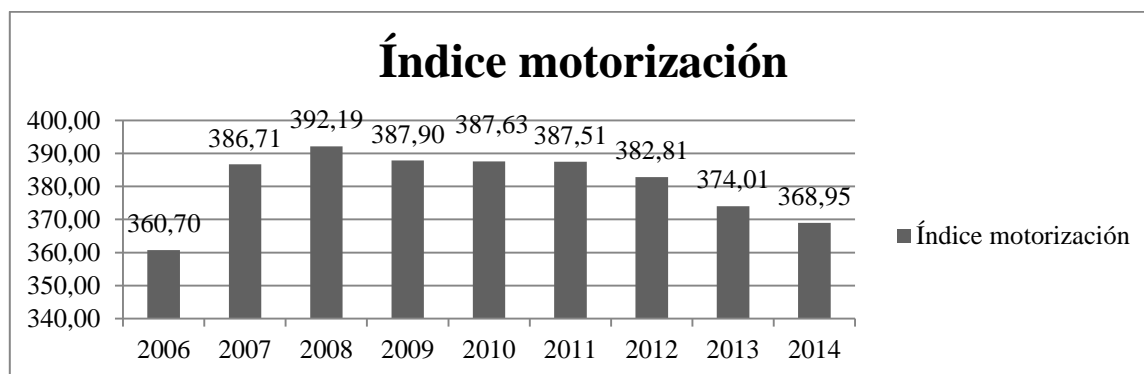


Gráfico 1. Evolución de la motorización (veh. turismo/1000 hab.).

El estado del tráfico actual es un auténtico problema para las ciudades. Además de los perjuicios ambientales (siendo la principal fuente de contaminación atmosférica y acústica), ocupa un amplio porcentaje del espacio urbano y en numerosas ocasiones ha condicionado al desarrollo urbanístico de las ciudades. Además el tráfico es la principal causa de muerte para las personas menores de 30 años.

3.3.El repunte de la bicicleta en la ciudad

El presente aumento del uso del que presume la bicicleta en las ciudades se debe a la combinación de los siguientes factores.

3.3.1. Situación económica

La actual situación económica ha propiciado el incremento del uso de transportes alternativos al vehículo a motor (y en concreto al privado), y la bicicleta está ocupando cada vez un protagonismo mayor en las ciudades. El dinero que una familia de clase media puede ahorrar en transporte es considerable, ya que puede englobar gastos en combustible, parking de vehículos, seguros de vehículos, billetes de transporte público, etc. lo que supone una importante partida económica.

Ya por el 2011, atendiendo a datos de la Fundación CEA (Comisariado Europeo del Automóvil) unos tres millones de españoles utilizaron casi a diario la bicicleta como medio de transporte.

Según algunos informes recientes de la OCU, uno de cada tres habitantes de las grandes urbes cogen la bicicleta, al menos una vez por semana. Una encuesta publicada en el año 2014 y realizada en 16 ciudades, la bici ya es el medio de transporte más habitual para uno de cada cinco españoles.

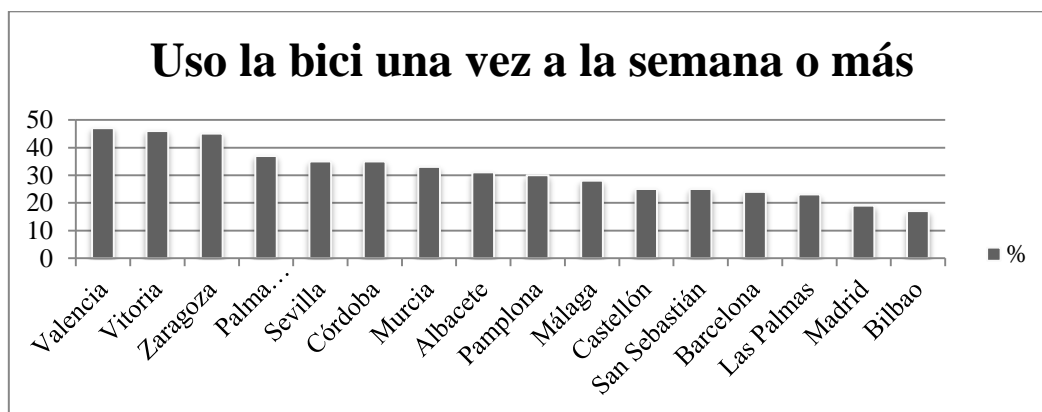


Gráfico 2. Uso de la bicicleta una a vez o más a la semana (%).

3.3.2. Infraestructuras ciclistas

En muchas ciudades se ha experimentado recientemente un aumento de la oferta en cuanto a infraestructuras ciclistas se refiere, lo que ha animado a su utilización. Estas infraestructuras pueden satisfacer o no las necesidades de los usuarios pero, incluso desde un punto de vista escéptico, hace que el número de ciclistas aumente en mayor o menor medida.

Junto a la ejecución de nuevas rutas e itinerarios ciclistas, la puesta en servicio de otros equipamientos para este vehículo, como aparcamientos en los puntos de destino, es clave para entender este aumento del número de usuarios.

Este aumento del número de ciclistas hace que se incrementen los conflictos entre diferentes modos de transporte. Por y para ello se han redactado documentos de carácter público que delimitan las competencias y los comportamientos de cada modo de transporte. En Cádiz, desde hace unos años existe la la “Ordenanza municipal reguladora de la movilidad y uso de las bicicletas por las vías y espacios públicos de la ciudad de Cádiz”.

También cabe destacar, los avances que se han producido en cuanto a la construcción de vías ciclistas en las afueras de los núcleos, aunque Cádiz no cuente más que con proyectos de construcción planteados pero sin una confirmación de ejecución (como el proyecto de carril bici entre Cádiz y San Fernando) o para proyectos ya ejecutados que no han tenido en cuenta a este medio de transporte (como el “Puente de la Pepa”).

3.3.3. Nuevas utilidades de la bicicleta

Hoy en día, a simple vista se puede constatar un mayor número de ciclistas en la ciudad (sin tener que circular por la infraestructura adecuada), no sólo por ocio, sino respondiendo a sus necesidades de movilidad obligada, como puede ser hacer la compra, ir al trabajo, o por cualquier otro tipo de gestión o asunto de carácter cotidiano.

No menos importante es el aumento de número de ciclistas en estaciones del año menos favorables meteorológicamente hablando, como otoño o invierno, rompiendo así la estacionalidad en el uso de este medio de transporte.

El hecho de que muchas ciudades españolas presenten una orografía cómoda para la circulación en bici (como la ciudad de Cádiz) es un factor añadido para la proliferación de ciclistas.

Gracias a las infraestructuras creadas para las bicicletas hoy resulta más fácil circular por las ciudades en bici. Sin embargo, esto no significa que sean suficientes las actuales, más bien todo lo contrario, ya que todos los carriles bicis existentes en Cádiz nacen y mueren en puntos aislados, es decir, no están conectados entre sí.

3.3.4. Cultura

En la actualidad, se puede afirmar que existe una mayor conciencia ciudadana a favor del medio ambiente en general y sobre los problemas del tráfico en el desarrollo de la vida urbana y como generador de contaminación en particular. También se tiene la percepción de que los problemas de congestión del tráfico que se viven en el medio urbano, nacen de la mala utilización del transporte privado, que es una de las causas principales de las dificultades urbanas en el ámbito de la movilidad.

Esta mayor conciencia social puede deberse al uso que se le da a la bicicleta en países vecinos. De hecho, la cultura ciclista de otros países europeos puede servir de experiencia y aprendizaje para nuestro caso.

3.3.5. La moda

Otro aspecto muy importante que aporta su grano de arena en el repunte actual del uso de la bicicleta es que la bicicleta está de moda.

Los seres humanos actúan y se comportan a menudo siguiendo determinadas tendencias en diferentes aspectos. La movilidad urbana no es menos, y el resultado es que por una determinada razón, circular en bicicleta por la ciudad, se está poniendo de moda. Esta tendencia puede deberse a la cultura exterior, por imitación de los turistas que vienen desde sus países trayendo sus costumbres con ellos, etc. El principal (que no el único) sector de población influenciado por esta moda es el sector de población joven.

Podría decirse que algunas recientes actuaciones políticas en diferentes ciudades también responden a dicha tendencia, ya que una actuación en este sentido, crea una imagen positiva.

Tradicionalmente, muchos colectivos sociales han asociado una mala imagen o reputación, así como una baja clase social, al circular en bicicleta por la ciudad. El hecho de que esas personas sean víctimas potenciales de este nuevo punto de vista social de la bicicleta, es una gran noticia.

3.3.6. Perfil de usuario

Otra evidencia con respecto a este tema es la ampliación del perfil del usuario de la bici como medio de transporte urbano. Por ejemplo, cada vez se animan a utilizar la bicicleta en la ciudad más personas mayores, y no sólo hombres, cada vez más mujeres de todas las edades, usan la bicicleta de una forma cotidiana.

De esta forma, una buena campaña de promoción y apoyo al ciclismo urbano puede asentar a una gran masa muy variada socialmente hablando, en el uso diario de la bicicleta.

3.3.7. Asociaciones y colectivos ciclistas

La aparición y la creciente presencia de colectivos de usuarios ciclistas urbanos, los cuales trabajan por la mayor implantación y desarrollo de la bicicleta como medio de transporte en las ciudades, se valora como un síntoma de avance en la promoción del uso de la bici y un aspecto positivo del cambio sufrido.

El movimiento que este tipo de asociaciones presenta en las redes sociales por ejemplo, ayuda a concienciar a muchísima gente, que si no fuera por eso, continuaría desconectada del ambiente pro-bicicleta que existe en las ciudades.

Por poner un ejemplo concreto, en Cádiz, la “Asamblea ciclista de la Bahía de Cádiz”, en poco tiempo ha visto aumentar el número de seguidores en una conocida red social compartiendo noticias recientes, comunicados, normas y programando actividades para la promoción y reivindicación del uso de la bicicleta en la ciudad.

3.3.8. Actuaciones políticas

La definición y elaboración de Planes municipales de Movilidad marcan un punto de inflexión en las ciudades que se animan a desarrollarlos y, más importante aún, a ponerlos en práctica

Estos planes representan la potenciación del uso de los modos sostenibles, al menos, en el ámbito de discurso y como paso previo a la toma de decisiones, además del fomento de la coordinación entre áreas municipales, aspecto clave en el desarrollo de cualquier política transversal, como el caso que nos ocupa.

Otro significativo avance de carácter político es la colaboración interinstitucional. De hecho el desarrollo del proyecto de carril bici para la ciudad de Cádiz, es totalmente consensuado entre el Ayuntamiento de Cádiz y la Junta de Andalucía.

La elaboración del Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB) y del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA) son buenos ejemplos de comunicación y cooperación entre administraciones.

Todos estos aspectos ayudan a potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte y están provocando que más personas usen la bicicleta para transportarse con carácter cotidiano. Sin embargo, esto no quiere decir que este movimiento social no pare de crecer, o que el trabajo ya esté hecho, sino que se están dando pequeños pasos en la dirección correcta.

3.4.Ventajas e inconvenientes del uso de la bicicleta

3.4.1. La bicicleta y su uso como medio de transporte

Hoy en día el tráfico en nuestras ciudades muestra graves síntomas de saturación y congestión, tanto en movimiento como en estático, ya que hay muchas dificultades para encontrar aparcamiento debido a la falta de espacio libre.

Ante esta situación, el uso de la bicicleta puede satisfacer las necesidades de transporte o desplazamiento que los usuarios tienen día a día debido a su bajo coste y al ahorro de tiempo que esta supone en la mayoría de desplazamientos urbanos.

Un debate actual, sin duda alguna es, la sostenibilidad tanto en procesos industriales o en grandes empresa, como en la vida cotidiana de cada ciudadano. La bicicleta tiene mucho que decir con respecto a este tema.

Fomentar y facilitar el uso de la bicicleta entre la población mejoraría la calidad de vida en la ciudad, sin olvidar que la calidad de vida no se mide únicamente por la cantidad de gases contaminantes que se emiten o se dejan de emitir, si no por factores como la reducción de la contaminación acústica, la apertura de nuevos espacios libres del tráfico rodado, y una mayor comodidad para el usuario del vehículo (menor número de vehículos, facilidad para aparcar, mayor dimensiones y mejor estado de la calzada, etc.).

En definitiva, unas buenas instalaciones para ciclista, junto con una buena política de concienciación ciudadana pueden incrementar el número de usuarios de la bicicleta como medio de transporte cotidiano.

3.4.2. Un medio de transporte eficiente

La bicicleta es el medio de transporte que menos espacio público consume, debido a sus dimensiones, por lo que aparcar una bicicleta no tiene comparación con estacionar un vehículo (el volumen de una bicicleta es aproximadamente siete veces menor que el de un coche). Por una calle de 3,5 metros de ancho pueden circular cerca de 2.000 personas en coche durante una hora. Si durante ese mismo tiempo las personas circularan en bici podría llegarse a una cifra de transeúntes cerca de siete veces mayor.

La bicicleta no consume combustible, descongestiona el tráfico y es el medio más rápido en la mayoría de desplazamientos urbanos.

La bicicleta es el medio de transporte más rápido en distancias entre 500 metros y 4 o 5 kilómetros, teniendo en cuenta factores como el acceso al vehículo y el tiempo de aparcamiento, que también afectan a la duración de un desplazamiento.

En bicicleta es posible llegar a los 4 kilómetros en 15 minutos (16 km/h). Este dato parece insignificante, pero si se observa la velocidad media a la que en hora punta puede desplazarse un automóvil (10 km/h), resulta impactante. Y cabe recordar, que los desplazamientos en bicicleta suelen ser de puerta a puerta.

Teniendo en cuenta esta información, y con unas instalaciones ciclistas a través de las que puedan desplazarse los mismos rápidamente y con seguridad, así como unas zonas de estacionamiento y una intermodalidad entre medios urbanos se podría disfrutar de un medio de transporte sobradamente eficiente para desplazamientos urbanos que podría reunir a un importante sector de población de la ciudad.

El número de ciudadanos que se desplazan en coche o moto, puede ser equiparable al que se desplaza andando, en bici y en transporte público al mismo tiempo. Uno de los problemas de este punto es que los que se desplazan usando el coche y la moto ocupan más espacio público por persona, lo cual resta espacio disponible para la comunicación, convivencia y desarrollo de diversas actividades sociales de la ciudad.

En las ciudades, la bicicleta debe publicitarse como medio de transporte silencioso y eficiente que ayuda a fomentar un paisaje urbano mucho más saludable y con una movilidad más sostenible y segura.

3.4.3. La bicicleta, el ocio, el deporte y el turismo

En determinados sectores de población, la bicicleta se utiliza únicamente con fines deportivos u ociosos, como por ejemplo, dar un paseo familiar, o como sustitutivo de correr. Esto justifica los beneficios que el uso de la bicicleta supone para la salud.

El uso de la bicicleta en el sector turístico implica la posibilidad de gestionar una actividad económica de la mano de la conservación del medio ambiente y de la sostenibilidad. Actualmente, son cada vez más los turistas que visitan ciudades pedaleando, haciendo uso de sus instalaciones ciclistas. Esto supone que además de los ingresos normales que un turista pueda suponer a una ciudad, dejaría un extra en el alquiler de una bicicleta.

Sin embargo, en este apartado se debe hacer mención a los accidentes que sufren los ciclistas mientras realizan actividades de este ámbito, siendo los más vulnerables en la carretera y por tanto, llevándose la peor parte.

Es por esto, por lo que el servicio que se debe prestar a los usuarios debe tener un mínimo nivel de calidad, seguridad y continuidad, ya que una red ciclista tiene que estar perfectamente cohesionada entre sus tramos, no puede presentar incongruencias ni disparidades en su trazado, y debe de estar bien comunicada con otros medios de transporte.

3.4.4. Salud y Calidad de Vida

El ciclismo, o mejor dicho, el uso habitual de la bicicleta, permite mejorar considerablemente la condición física del usuario. Extrapolando esta premisa a un nivel social, el uso de la bicicleta habitualmente por un determinado grupo de habitantes mejoraría la salud pública.

Como todos los deportes, mejoran el estado físico de las personas, sobretodo, si este es practicado con cierta regularidad. También a aquellos que lo practican esporádicamente, pero en menor medida. Así pues, aquellas personas que acudan a trabajar en bicicleta por ejemplo, gozarán de mejor estado físico que aquellas que salgan un día del fin de semana (atendiendo únicamente a los efectos del uso de la bicicleta).

Un estudio realizado en Dinamarca durante 14 años y en el que formaron parte 30.000 personas de entre 20 y 93 años de edad, determino que las personas que utilizaban la bicicleta como parte de su rutina disminuían su tasa de mortalidad cerca de un 40%.

No es descabellado pensar, que ante un problema de la sociedad actual como la obesidad infantil, el uso de la bicicleta tendría un papel fundamental ya que además de ser una actividad deportiva accesible, es suficientemente relajada para casi cualquier niño.

Montar en bicicleta diariamente genera beneficios como:

- Mejora el funcionamiento del sistema circulatorio. Reduce el riesgo de sufrir un infarto en torno a un 50%. Ayuda a reducir el colesterol negativo y por tanto, la calcificación de los vasos sanguíneos.
- Prevención del dolor de espalda. La postura que se emplea al montar en bicicleta ayuda a que, durante la actividad, se fortalezcan los músculos de la espalda. La zona lumbar también se fortalece, reduciendo el riesgo de aparición de hernias discales.
- Las articulaciones no sufren tanto como por ejemplo practicando atletismo. El sillín soporta un gran porcentaje del peso del cuerpo del deportista, evitando así a las articulaciones y cartílagos tener que soportar esa carga.
- Mejora el sistema inmunológico. Al practicar regularmente dicha actividad, se estimulan las defensas naturales contra posibles enfermedades.
- Ayuda al control del peso y previene la aparición de diabetes.

El uso de la bicicleta tiene además, un impacto positivo en la salud emocional, mejorando los niveles de bienestar y confianza, y disminuyendo el estrés, al tiempo que reduce el cansancio y las alteraciones de sueño.

3.4.5. Beneficios ambientales

El tráfico urbano motorizado es el principal causante del incremento de los niveles de contaminantes en la ciudad, sobretodo partículas en suspensión, dióxido de nitrógeno, hidrocarburos, CO₂ y CO, y por tanto, del efecto de la calidad del aire sobre la salud humana.

Existen estudios que demuestran que la exposición a distintos contaminantes presentes en zonas urbanas está relacionada con la aparición de ciertas enfermedades en la población. Enfermedades como la arterioesclerosis, afecciones respiratorias, diabetes, dificultades en la función cognitiva, partos prematuros pueden tener una mayor probabilidad de aparecer en zonas con peores condiciones ambientales.

El tráfico rodado en las ciudades es también responsable de la contaminación acústica. Por el contrario, se puede decir que la bicicleta es un medio de transporte no contaminante y que no emite ruidos, por lo que no es perjudicial para la salud de ningún ciudadano.

Además, la bicicleta consume el 2% de la energía que consume un coche para las mismas condiciones de desplazamiento y misma distancia.

El sector del transporte es el que mayor cantidad de energía consume, alcanzando cerca de un 40% de la energía consumida en Andalucía (año 2011), siendo la mayoría procedente de combustibles fósiles.

Si se tiene en cuenta que durante los desplazamientos urbanos, los vehículos consumen mayor cantidad de energía que en desplazamientos largos, parece un error utilizar el coche frente a la bicicleta en la ciudad.

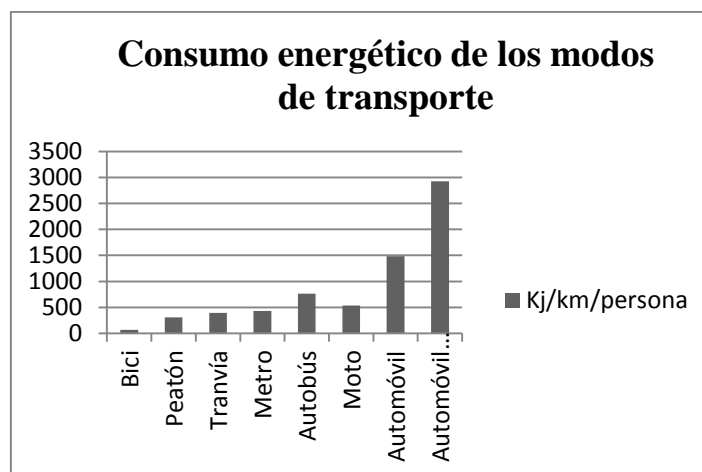


Gráfico 3. Consumo energético de los modos de transporte

3.4.6. Factores condicionantes

Es cierto que, a pesar de sus múltiples ventajas, también existen inconvenientes o, mejor dicho, impedimentos que dificultan el uso seguro de la bicicleta en la ciudad.

El uso de la bicicleta se ve mermado por la accidentalidad que va ligada a la bicicleta como medio de transporte en la ciudad, ya que es cierto que es el medio de transporte más vulnerable.

Algunos de los principales causantes de esta accidentalidad son

- Velocidades elevadas de los vehículos motorizados.
- Volúmenes elevados de tráfico motorizado en las calles y carreteras usadas por ciclistas.
- Movilidad y accesibilidad restringida de los ciclistas en determinados carriles y vías.
- Visibilidad escasa para los ciclistas y su propia infraestructura.
- Grandes niveles de exposición por la carencia de chasis protector.
- Poca familiaridad de los usuarios de la calzada con las normas de tráfico específicas de la circulación ciclista.
- Comportamiento hostil de los conductores hacia los ciclistas.

El riesgo de la bicicleta, depende de la interacción con el tráfico motorizado, y aumenta a medida que la velocidad de los vehículos es mayor. Por otro lado, el riesgo del uso de la bicicleta disminuye cuando existe una zona indicada y señalizada de coexistencia de transportes con, por ejemplo, vías ciclistas o limitaciones de velocidad.

Para fomentar el uso de la bicicleta es imprescindible mejorar la percepción de seguridad que tienen sus usuarios actuales y potenciales.

Otros factores que se relacionan directamente con el rechazo al empleo de la bicicleta son:

- Distancia. Para desplazamientos de 8-9 kilómetros o más no suele utilizarse la bicicleta salvo para fines deportivos o de ocio.
- Pendiente. Los ciclistas solo están dispuestos a afrontar tramos con pendientes acentuadas en viajes con fines deportivos, no rutinariamente para ir al trabajo, por ejemplo.
- Clima. Las condiciones climáticas como por ejemplo, lluvia, o viento, reducen el uso de la bicicleta. Luego las condiciones extremas tanto de frío en invierno, como de calor en verano, pueden influir también en el uso de la bicicleta.
- Exposición a la contaminación atmosférica. Circular junto a medios de transporte motorizados que expulsan contaminantes no es agradable, sin embargo, existen estudios que demuestran que el aire dentro de un coche tampoco tiene unos índices de calidad adecuados
- Escasez de aparcamientos para bicicletas. Uno de los principales problemas es la incompatibilidad de este medio de transporte con la vida rutinaria, ya que no existen apenas zonas para estacionar la bicicleta con seguridad, y subir las bicicletas es un tanto incómodo.
- Riesgo de robo. Muchos usuarios no se sienten seguros dejando su bicicleta estacionada en la calle, por lo que tienen que dejarla dentro de su lugar de trabajo, o en su casa, ya que no existen equipamientos adecuados.

- Condicionantes culturales: si bien es cierto que la percepción que se tiene del ciclista está cambiando, aún hay sectores de la población que mantienen prejuicios firmemente arraigados, que pueden considerar este medio de transporte propio de personas con baja capacidad adquisitiva, o simplemente como un artículo de deporte y ocio.

3.5.Actuaciones relacionadas con la movilidad sostenible y el transporte en bicicleta por parte de las administraciones

3.5.1. Iniciativas para el fomento de la bicicleta a nivel europeo

A pesar de que no existe un planteamiento europeo específico para el fomento e implantación de la bicicleta, ésta es protagonista en las medidas propuestas de diferentes planes de actuación comunitarios como por ejemplo el Plan de Acción de Movilidad Urbana, el fomento del Turismo Sostenible en las políticas sectoriales de desarrollo y la Estrategia Europea del Cambio Climático.

Con respecto al tema “Clima y Energía”, se puede destacar la “Iniciativa 20-20-20”, cuyos objetivos para 2020 son:

- Reducir un 20% el consumo de energía primaria.
- Reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo final.

Para alcanzar los dos primeros objetivos, el uso de la bicicleta es imprescindible por lo que habría que fomentar adecuadamente dicho uso. El Libro Blanco del Transporte también reconoce el papel tan fundamental que tiene la bicicleta en el desarrollo sostenible de las ciudades.

De la mano del Plan de Acción de Movilidad Urbana Sostenible se encuentra la iniciativa CIVITAS para un transporte mejor y más limpio en las ciudades. El objetivo fundamental de esta iniciativa es lograr un cambio significativo en el reparto modal hacia un transporte sostenible. El proyecto CIVITAS presta su apoyo a aquellas ciudades que están implementando ambiciosas políticas de transporte hacia la movilidad urbana sostenible.

Por otro lado, se encuentra el Pacto de Alcaldes. Este pacto es un movimiento europeo en el que participan autoridades locales y regionales que han adquirido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovable en sus territorios. Los firmantes del pacto se han propuesto alcanzar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20% antes del 2020 la emisión de CO₂, y para ello deben redactar e implantar un Plan de Acción de Energía Sostenible. Estos planes municipales incluyen en materia de transporte, medidas para el fomento del uso de la bicicleta.

Al mismo tiempo, se han consolidado también medidas para el fomento de una sostenibilidad más sostenible a nivel estatal como la Estrategia Española de Movilidad Sostenible que también propone, entre otras medidas, el uso de la bicicleta como medio de transporte.

3.5.2. El fomento de la bicicleta en el marco de la planificación en Andalucía

La Junta de Andalucía ha desarrollado diferentes planes y estrategias para fomentar el uso de la bicicleta en Andalucía. Colabora con las respectivas administraciones locales ejecutando nuevas infraestructuras ciclistas.

En el año 2004, el Parlamento de Andalucía aprobó una iniciativa denominada “Pacto Andaluz por la Bicicleta”, en la que se animaba a todo tipo de instituciones, públicas o privadas, a fomentar la bicicleta como medio de transporte.

El Plan Andaluz de la Bicicleta fue aprobado mediante Acuerdo de 11 de diciembre de 2012, del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía. Con este plan se pretende alcanzar un mayor porcentaje de uso de la bicicleta y aportar el marco estratégico que ayude a la consecución de los objetivos territoriales y ambientales que tiene planteados la Junta de Andalucía.

Este plan es una de las apuestas del Gobierno andaluz para aproximarse a la movilidad sostenible y debe abordar tanto la infraestructura viaria, como elementos complementarios como aparcamientos, la intermodalidad o medidas de concienciación ciudadana y de gestión. Dicho documento ha servido de apoyo entre administraciones para impulsar nuevas infraestructuras ciclistas en las ciudades importantes de Andalucía.

Para desarrollar las actuaciones contempladas en el Plan Andaluz de la Bicicleta la Junta de Andalucía toma como referencia la experiencia de Sevilla.

La ciudad de Sevilla se ha convertido en referencia internacional por su red de vías ciclistas, obteniendo diferentes distinciones y premios, siendo actualmente la cuarta ciudad del mundo por sus vías ciclistas, según Copenhagenize Index.

Algunos datos significativos de esta apuesta por la bicicleta en la ciudad son:

- Pasar del 0,6% a 9% de usuarios entre 2006 y 2011.
- 138 kilómetros de vías ciclistas.
- 72.000 desplazamientos en bicicleta al día.
- 20.000 desplazamientos en coche menos al día.
- 8.000 toneladas menos de CO₂ al año.
- Liberación de suelo para otros usos.
- Desarrollo de una mentalidad pro-bici y supresión de los prejuicios contra la bicicleta.

3.5.3. Medidas a nivel local

En el año 2009 se redactó el Plan Director de la Bicicleta en la Bahía de Cádiz (PDBBC) por parte del Consorcio. Este documento estableció diferentes objetivos para el fomento de la bicicleta, y tras analizar el estado de las vías existentes, efectuó una propuesta de redes urbanas, fundamentalmente.

El actual Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de la ciudad (2012) también presenta diversas definiciones de espacio público de la ciudad para actuaciones relacionadas con la movilidad ciclista.

La estrategia provincial de movilidad sostenible ha favorecido el desarrollo de planes de movilidad urbana sostenible en más de 14 municipios de la provincia. En concreto, la ciudad de Cádiz cuenta con su propio Plan de Movilidad Urbana Sostenible, el cual ha de ser aplicado progresivamente durante estos próximos años.

Este plan (PMUS) es un conjunto de actuaciones que tiene como objetivo la implantación, tanto de medidas correctoras en urbanización y ordenación, así como de formas de desplazamiento más sostenibles como caminar, ir en bicicleta o en transporte público dentro de la ciudad. Estos modos de transporte ayudan a compatibilizar el crecimiento económico, la cohesión social y defensa de medio ambiente, lo que hace mejorar la calidad de vida en la ciudad.

Este mes de septiembre de 2015, el Ayuntamiento de Cádiz, entre otras administraciones públicas y privadas, ha programado diferentes actividades con motivo de la Semana Europea de la movilidad sostenible, que engloban, desde conferencias, charlas y debates sobre aspectos sostenibles de la movilidad de la ciudad, hasta talleres de reparación de bicicletas e incluso experiencias piloto para futuras peatonalizaciones de algunas calles de la ciudad.

3.6.Situación actual o estado de la movilidad urbana en la ciudad de Cádiz

3.6.1. Características generales de la movilidad. Situación Socioeconómica

3.6.1.1.Ámbito geográfico y poblacional

Cádiz se localiza en el extremo suroccidental de Andalucía. Es la capital de provincia y la ciudad más importante del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

La ciudad se encuentra en una particular posición geográfica, ya que está situada en un tómbolo, frente al estuario del río Guadalete e inmersa en el Parque natural de la Bahía de Cádiz. Este tómbolo se une con el continente a través de la ciudad de San Fernando.

La posición geográfica de la ciudad es:

-Latitud: 36°32'O''N.

-Longitud: 6°17'0''O.

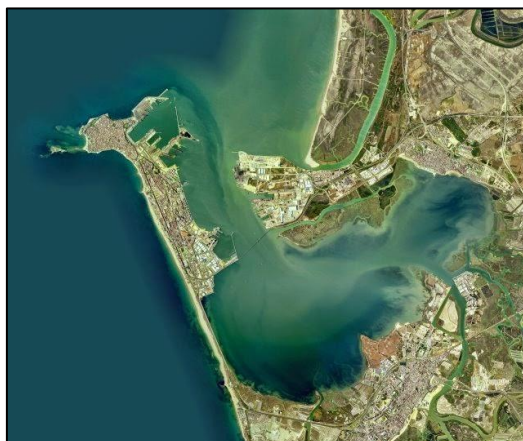


Ilustración 5. Cádiz, posición geográfica

El uso residencial ocupa la mayor parte de la superficie del municipio y dada la escasez de suelo apto para acoger estos usos, se encuentran muy concentrados en la ciudad, de manera que posee una de las mayores densidades de población de Europa.

Dentro de la ciudad, se pueden distinguir dos zonas por su morfología urbana, aunque el uso dominante en ambos casos sea residencial:

- El conjunto histórico de la ciudad, confinado a partir de Puerta Tierra.
- El ensanche del siglo XX que se ha desarrollado hasta Cortadura.

3.6.1.2. Área de estudio y zonificación

Para realizar este análisis del estado de la movilidad en la ciudad se realiza la siguiente división del área de la misma. Se ha realizado en función de determinados criterios de tamaño poblacional, homogeneidad urbanística, características socioeconómicas, así como a criterios de agregación y límites.

Se ha hecho una división por zonas a dos niveles:

- Macrozonas: División espacial a un nivel amplio. Para analizar la movilidad, se ha delimitado la ciudad en dos grandes zonas principales de acuerdo con la configuración de la ciudad.

- Microzonas: Las microzonas se han hecho coincidir con los distritos censales de la ciudad, correspondiendo cada uno de ellos a una zona.



Ilustración 6. Zonificación del área de estudio. Microzonas (izqda) y macrozonas (dcha)

3.6.1.2.1. Microzonificación

La división de esta microzonificación se ha hecho siguiendo las delimitaciones de los distritos censales planteados por el Ayuntamiento de Cádiz. Con ello, se han adoptado diez microzonas o distritos, quedando reflejados en la imagen superior.

Distrito	Extensión (km2)	Población (hab)	Densidad (hab/km2)
1	0,32	6457	20178,12
2	0,2	5979	29825
3	0,28	6300	22500
4	0,15	5010	33400
5	0,13	4832	37169,23
6	0,17	4370	25705,88
7	0,2	3925	19625
8	1,09	28656	26289,91
9	0,88	26175	29744,32
10	1,03	30261	29379,61

Tabla 2. Datos demográficos por microzona

3.6.1.2.2. Macrozonificación

Estas zonas son de mayor extensión y de menor grado de detalle. Son diferentes agrupaciones de microzonas y forman dos grandes zonas de estudio, que son intramuros y extramuros.

Macrozona	Extensión (km2)	Población (hab)	Densidad (hab/km2)
1	1,45	36873	25429,66
2	3	85092	28364

Tabla 3. Datos demográficos por macrozona

En cada una de las macrozonas se engloban diferentes barrios de la ciudad. La macrozona 1 incluye a todos los barrios que forman el centro histórico, y la macrozona 2 engloba a los barrios que forman extramuros.

3.6.1.3. Características socioeconómicas

Las características demográficas y socioeconómicas de la población de un ámbito territorial determinado van a influir significativamente en la movilidad, tanto entendida como los viajes que se producen con origen y destino en dicho ámbito como en el modo en que se realizan los desplazamientos. Así como la localización de actividades económicas, productivas, de servicio, comerciales, ocio, etc., harán de unas zonas focos de atracción o generación de desplazamientos e influirán en el modo elegido por la población.

3.6.1.3.1. *Distribución espacial de la población*

Como se ha comentado en el apartado anterior, la población total de la zona urbana de la ciudad de Cádiz es de 121.739 habitantes, a fecha 1 de enero de 2014, según los datos registrados en el Padrón Municipal de Habitantes durante todo el año 2013.

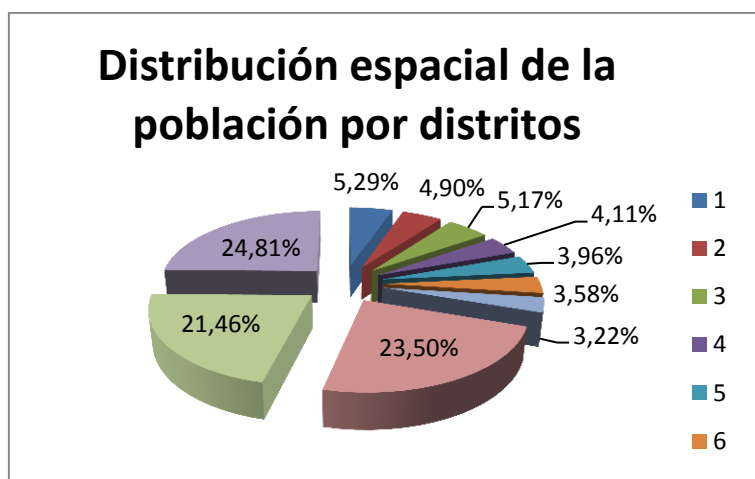


Gráfico 4. Distribución espacial de la población por distritos

De los datos se desprende que el centro de la ciudad (macrozona 1) recoge el 30,23% de la población, destacando los distritos 1 y 3 con mayor concentración de población y los distritos 6 y 7 con menos. El resto de la población, se distribuye en su mayoría, un 69,77 % de la misma, por el resto de la ciudad, distritos 8, 9 y 10, sin destacar ninguno en mayor volumen de población respecto a otro.

3.6.1.3.2. Densidad de población

La ciudad presenta una alta densidad de población, tanto a nivel general como en cada una de sus zonas, con valores mínimos de 19.625 hab/km², para el distrito 7 y 20.178,12 para el distrito 1. Los mayores registros son para los distritos 5, 4 y 2 con 37.169,23, 33.400, 29.825 hab/km² respectivamente. De cualquier manera, la densidad de población se puede considerar homogéneamente elevada en toda la ciudad, siendo la misma de 27.407,87 hab/km².

3.6.1.3.3. Tasas de crecimiento de la población

La evolución de la población es fundamental para realizar planes futuros de movilidad o estudiar planes de acción relacionados con la movilidad de la ciudad.

Las siguientes muestran la evolución poblacional, mediante datos de crecimiento medio interanual durante los últimos años. La tasa de crecimiento sufrida es negativa, es decir, la ciudad sufre un continuo decrecimiento de la población.

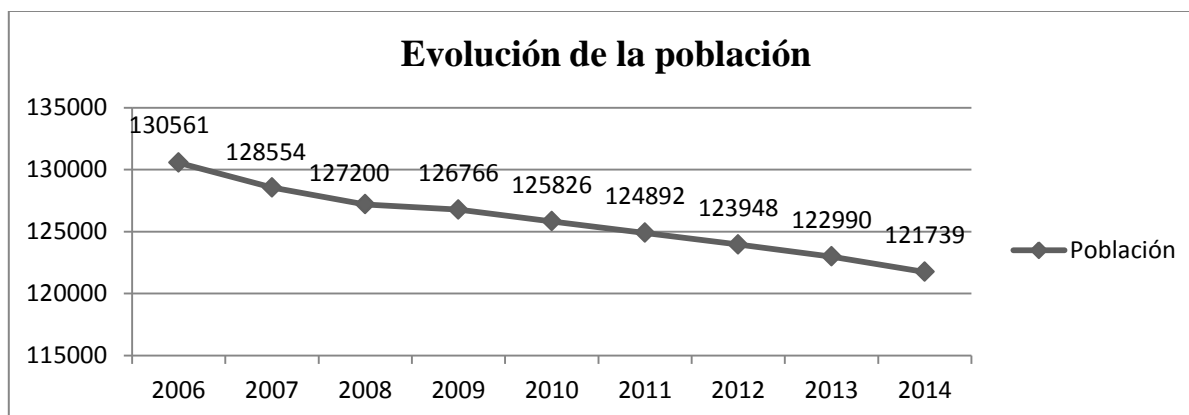


Gráfico 5. Evolución de la población

El centro de la ciudad ha sufrido la mayor migración de la población. La tasa de decrecimiento acumulado en el período de estudio es del 9,34%, lo que supone un crecimiento medio interanual aproximado del -1,17 %, por encima de la media de la ciudad. En la zona de extramuros por otro lado, la tasa de pérdida de población media acumulada es del 6,48 %.

3.6.1.3.4. *Grupos de edad, índice de envejecimiento*

El estudio de la distribución de la población según grupo de edades presenta un nivel de envejecimiento en la ciudad relativamente alto. El 19,89% de la población en 2012 tiene más de 65 años, mientras que la población menor de 14 años no supera el 12,46%.

El grueso de la población, más del 50%, se concentra en la franja de edades entre 25-64 años, edad que se considera activa.

Zonas	Rango de edad (años)							
	<14	%	15-24	%	25-64	%	>65	%
Macrozona 1	4750	12,61	3749	9,95	21426	56,86	7756	20,58
Macrozona 2	10689	12,39	9143	10,60	49533	57,42	16902	19,59
Total	15439	12,46	12892	10,40	70959	57,25	24658	19,89

Tabla 4. Grupos de edad.

Si se comparan estos valores con los registrados hace una década se observa una tendencia de envejecimiento de la población. La población mayor de 65 años ha aumentado así como la población menor de 14 años ha disminuido. También hay que destacar el descenso del grueso de la población de edad joven, entre 14 y 25 años.

La población más anciana se localiza en la zona del centro histórico de la ciudad. A pesar de esto la ciudad presenta una sólida homogeneidad en este reparto, ya que tampoco se encuentran valores dispares ni significativos que puedan llevar a establecer zonas notablemente más jóvenes o zonas con carácter longevo.

A continuación, se muestra la pirámide de población para la ciudad, distribuida por grupos de edad y sexo, para el año 2012.

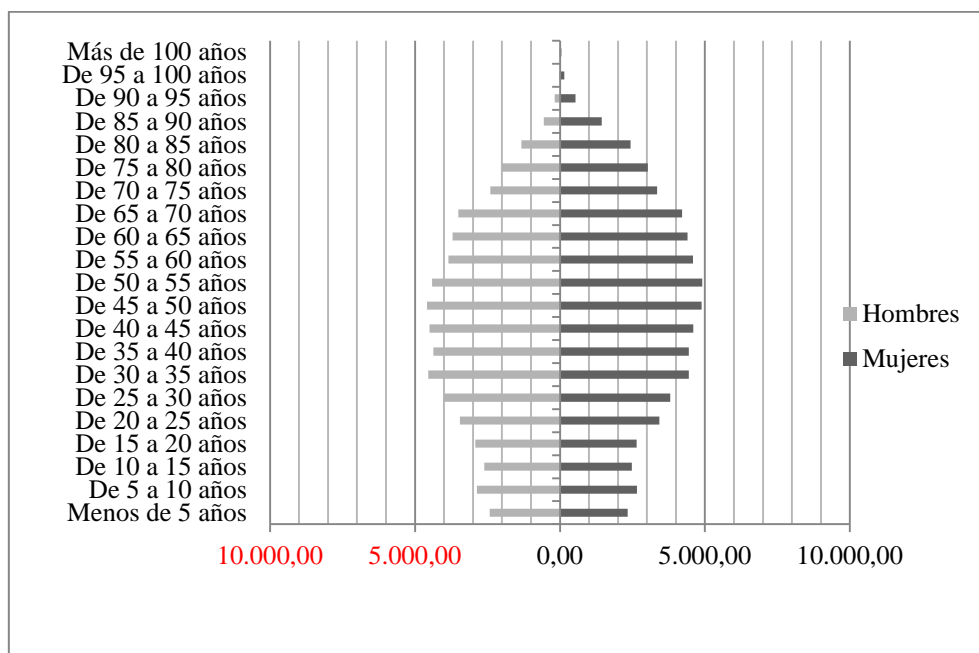


Gráfico 6. Pirámide de población, Cádiz.

3.6.1.3.5. Actividad económica. Población activa y en paro. Mercado de trabajo

La evolución de la actividad laboral en estos últimos años ha influido significativamente en cómo y cuánto se mueve la ciudad. Un ejemplo de ello es el resultado de una encuesta realizada para un estudio de Movilidad en el año 2006, según la cual, el número medio de desplazamientos en un día laborable realizados por una persona ocupada es de 3,2, un valor superior a los que realiza una persona en situación de desempleo.

La evolución del paro registrado en la ciudad de Cádiz hasta 2008 mostraba una progresiva reducción del desempleo, pero a partir de ahí y hasta entonces el paro no ha parado de aumentar como resultado de la crisis económica.

edad	<25	25-45	>45	Total
Hombres	716	4075	3171	7962
Mujeres	677	4637	3826	9140
Total	1393	8712	6997	17102

Tabla 5. Cifras de parados, Cádiz.

Los ocupados se distribuyen según los distintos sectores y actividades que se muestran en el siguiente gráfico, realizado a partir de datos obtenidos del PGOU.

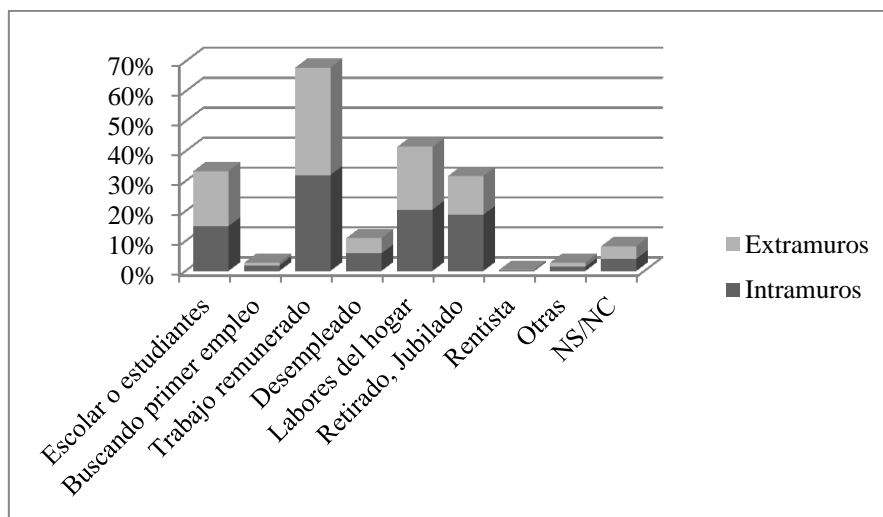


Gráfico 7. Distribución de la actividad principal de los ocupados.

También obtenido del PGOU se muestra el número de estudiantes residentes en la ciudad de Cádiz. Tanto los trabajadores como los estudiantes son personas ocupadas en actividades que potencialmente producen movilidad obligada diaria.

3.6.1.4. Análisis de la movilidad

En este punto se define como se distribuye la movilidad de la ciudad, los índices de movilidad, el reparto modal, los motivos de los viajes, etc.

3.6.1.4.1. Índices de movilidad. Movilidad mecanizada y no mecanizada

Según se ha podido extraer del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de 2012 de la ciudad, en la ciudad de Cádiz se realizan aproximadamente un total de 243.115 viajes en un día laborable tipo, que con sus 123.948 habitantes supone un índice de movilidad de 1,961 viajes por habitante y día.

De los viajes diarios, el 47,26% está realizado en medios mecanizados y, por tanto, el 52,74% de los mismos se realizan por medios no mecanizados.

Índices de movilidad	2012
Habitantes	123948
Familias	43871
Parque vehículos	76617
Parque turismos	48397
Movilidad total (viajes diarios)	243115
Movilidad mecanizados	114888
Movilidad no mecanizada	128227
Movilidad unitaria (viajes hab/día)	1,961
Movilidad familiar (viajes familia/día)	5,541
Mov. Mecanizada unitaria (v-hab/día)	0,926
Mov. No mecanizada unitaria (v-hab/día)	1,03

Tabla 6. Índices de movilidad.

3.6.1.4.2. Movilidad en transporte público y privado

Hay que aclarar que de los viajes motorizados registrados hay una parte que se realizan en transporte público urbano (39,29%) y otra en transporte privado (60,71%). En el caso de Cádiz, se da la circunstancia de que el transporte público se ha mantenido casi de una forma constante en el tiempo. Esto puede ser debido a que la movilidad ciclista siempre ha sido muy baja, ya que, en otras ciudades se ha demostrado como el aumento de usuarios de la bicicleta como modo de transporte hace disminuir el número de usuarios del transporte público.

Aunque el porcentaje de uso que se le da al transporte público es la mitad del que se destina al transporte privado, es el transporte público el modo de transporte que se ha mantenido estable durante los últimos años, tanto en tiempo de bonanza económica como en la actualidad.

3.6.1.4.3. Distribución de modos y motivos

- *Distribución de modos.*

A continuación se hace una composición de los modos en los que se realizan los 243.115 viajes.

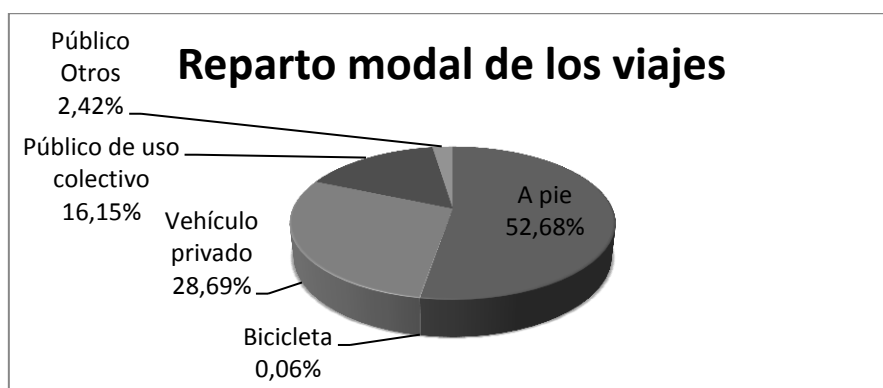


Gráfico 8. Reparto modal de los viajes.

Hay que aclarar que estos valores corresponden a datos obtenidos en el año 2012. Desde aquel año hasta la presente fecha, el número de usuarios de dichos modos ha variado considerablemente. Esta variación no desvirtúa los resultados mostrados en demasía, pero sí que es interesante de cara al objetivo de este proyecto, ciclistas.

La movilidad ciclista, como medio de transporte, ha pasado en pocos meses de ser despreciable a ser considerable, probablemente como resultado de las dificultades económicas por las que muchos ciudadanos se encuentran.

Llama la atención el alto porcentaje de la movilidad peatonal. Este alto registro se debe a la morfología y orografía de la ciudad, que es cómoda para el peatón.

- *Distribución de motivos.*

Las motivaciones con que se realizan os viajes se clasifican en un 54,1% movilidad obligada y un 45,9% no obligada.

El trabajo es la causa principal de los viajes obligados. Este motivo junto con los estudios supone más de la mitad de los desplazamientos de la ciudad.

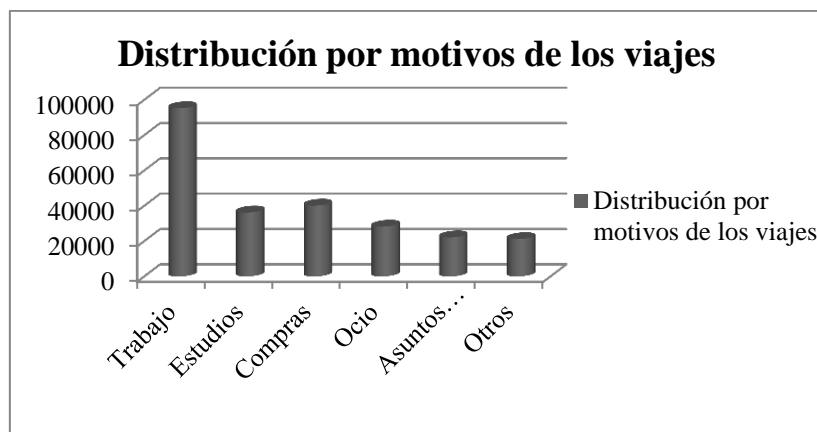


Gráfico 9. Distribución por motivos de los viajes.

Según datos del EMBC de 2006, la media de duración de los viajes de cualquier tipo de modo es de 16 minutos, estando repartidos los mismos en un 21,2% los menores de 10 minutos, un 46,6% en aquellos que duran entre 10-20 minutos, y una disminución de los mismos según aumenta el tiempo de desplazamiento.

Los horarios en los que se lleva a cabo la mayoría de desplazamientos, es decir, las horas punta son de 8:00 a 9:00 y de 14:00 a 16:00. El siguiente gráfico (PMUS) muestra la curva de desplazamientos diarios en función de la hora.

3.6.1.5. Generación y/o atracción

La generación y atracción de los desplazamientos va a definir la movilidad de la ciudad. Un núcleo de atracción es fin de un conjunto considerable de desplazamientos así como un núcleo generador es una zona donde se originan muchos desplazamientos.

Grandes zonas residenciales pueden ser núcleos generadores de desplazamientos. Por otro lado, algunos de los elementos de atracción de una ciudad pueden ser centros educativos, centros de trabajo, monumentos y lugares de interés, hospitales y centros de salud, lugares de atracción específica (estaciones de autobús o tren, centros comerciales, centros deportivos) o universidades.

3.6.1.5.1. Centros de atracción

En el casco histórico de la ciudad de Cádiz se encuentran importantes zonas de atracción como los ejes comerciales del centro, las plazas de San Antonio y Mina, el mercado central, y las plazas del Palillero, San Francisco y Catedral.

La universidad, concentrada en su mayoría en el borde norte del casco junto a una importante oferta hotelera.

También es importante destacar la función de nodo secundario y articulación entre barrios que tienen las plazas de España y de Sevilla y la de San Juan de Dios.

Ya en extramuros, se puede destacar la avenida de las Cortes de Cádiz, en la que se ubica el Corte Inglés y la Escuela de las Artes, la plaza Asdrúbal, la Avenida y la avenida Marconi.

La zona franca, junto al estadio es otra zona de actividad y por supuesto, no se debe olvidar la importancia del paseo marítimo de la ciudad en toda su longitud.

Como ya se ha mencionado antes, los monumentos y los puntos de interés de la ciudad son los principales focos de atracción de los turistas, que en la actualidad son algunos de los principales valedores del uso de la bicicleta como medio de transporte urbano.

La aparición de pequeños comercios de alquiler de bicicletas por la ciudad para cruceristas y turistas en general demuestra esta demanda.

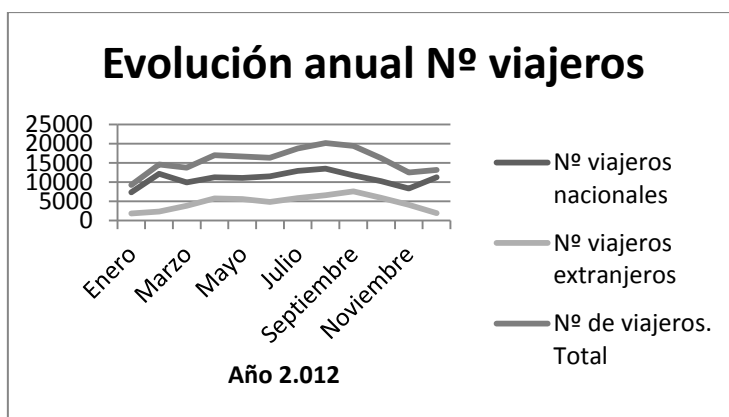


Gráfico 10. Evolución anual del número de viajeros.

3.6.1.5.2. Flujos de viajes generados/atraídos mecanizados

De los viajes que se originan en la ciudad de Cádiz, el 34,46% se origina en el Casco y el 65,57% en la zona de extramuros, siendo el 84,28% de los desplazamientos interiores al propio municipio.

De los viajes originados en el Casco, el 46,9% tienen destino en el propio Casco, el 36,4% extramuros y el resto el exterior.

3.6.2. Red viaria. Tráfico y circulación

3.6.2.1. Configuración general de la red viaria

La estructura de Cádiz está condicionada por su particular localización geográfica. Debido al emplazamiento que ocupa tiene tres vías de acceso: la N-443 a través del Puente Carranza, la CA-33 a través del istmo que une a Cádiz con San Fernando y el recientemente inaugurado tercer acceso desde la CA-35, el Puente de “La Pepa”.

A nivel urbano, hay que destacar que la geografía, características morfológicas y el propio desarrollo histórico, y funcional, han hecho que la trama viaria de la ciudad se encuentre dividida y difiera considerablemente de acuerdo a las dos grandes zonas de la ciudad, que determinan su estructura.

3.6.2.1.1. Cádiz intramuros

El casco antiguo tiene forma asimilable a una geometría pentagonal, con un diámetro algo mayor a 1 km. Hacia esta zona se deriva gran parte del tráfico que entra en la ciudad debido a la actividad económica y los servicios instaurados en dicha localización.

Lo rodea un anillo viario perimetral, anexo al conjunto amurallado que discurre junto al mar, y que dirige y distribuye el tráfico hacia el interior.

La red interna del casco se constituye por un mallado de calles estrechas, de trazado discontinuo y poca longitud, que no tienen capacidad para compatibilizar la vida ciudadana, el tráfico no motorizado y la circulación de vehículos motorizados.

La trama interior no está condicionada al tráfico motorizado, y el acceso a gran parte de la misma es complicado para dicho tipo de vehículo. De cualquier manera, esto no debería verse modificado por el bien del patrimonio urbano de la ciudad, ya que cualquier restricción al tráfico rodado significa un punto de protección del casco histórico frente a las agresiones derivadas del tráfico motorizado.

El tráfico en la zona perimetral está soportado por la ronda de circunvalación del casco. Es una vía de características geométricas muy variables y que soporta el tráfico principal de distribución y de acceso a las calles centrales.

3.6.2.1.2. Cádiz extramuros

Debido a la morfología del término municipal, esta zona constituye el istmo que une la parte de Cádiz interior con el resto de la ciudad y su ámbito territorial, por lo que distribuyen el tráfico no sólo hacia el interior de la ciudad sino además hacia las vías de salida de la misma.

De manera general, se caracteriza por una estructura viaria atípica, con un fuerte protagonismo del viario longitudinal frente a una insuficiente red transversal.

Las principales vías longitudinales que canalizan el tráfico motorizado constituyen una red lineal que está constituida por cuatro ejes principales, prácticamente paralelos, que son:

- La Avenida Principal, formada por la Avda. Andalucía, Avda. Ana de Viya, Avda. Cayetano del Toro y Avda. José León de Carranza.
- El Eje formado por la calle Algeciras, Avda. de la Ilustración, Avda. de la Bahía y Avda. de las Cortes.
- Avenida Juan Carlos I y su prolongación por la calle Gibraltar.
- Avenida Fernández Ladreda y su prolongación por Amílcar Barca y Paseo Marítimo.

Al margen de estas vías principales existen otras vías longitudinales secundarias.

El mallado transversal de la ciudad, que conecta a estas vías consta de las siguientes calles principalmente:

- Calle Ciudad de La Coruña.
- El eje formado por Avda. Marconi, la calle Alcalde Blázquez, y la Avda. Guadalete.
- Avda. de La Constitución de 1.812.
- Avda. de Portugal.

La conectividad transversal de la ciudad ha estado marcada por la barrera que suponían las vías del ferrocarril que dividía la parte Este y Oeste de la ciudad. Aunque actualmente la vía esté soterrada estos ejes principales se apoyan en esos antiguos cruces.

3.6.2.2.Jerarquía viaria

La siguiente imagen que constituye un plano del PGOU, muestra la jerarquía viaria en la ciudad de Cádiz. La red viaria se divide en vías arteriales o de primer orden (rojo), vías distribuidoras/colectoras o de segundo orden (azul) y vías locales o de tercer orden (amarillo).

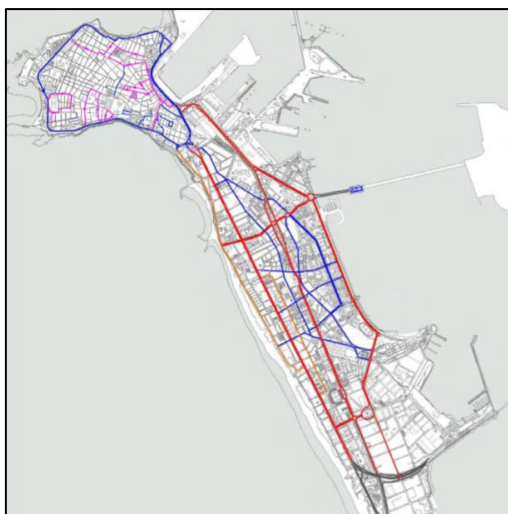


Ilustración 7. Jerarquía viaria de la ciudad.

3.6.2.3.Tráfico en la ciudad de Cádiz

Los datos que a continuación se muestran proceden del estudio del estado del tráfico que se hizo en 2.012 como parte del PMUS, y atienden a los resultados ofrecidos por diferentes puntos de aforo y demás instalaciones de control y gestión del tráfico urbano que el Ayuntamiento tiene implantadas en la ciudad.

3.6.2.3.1. *Intensidad media diaria de tráfico en la red*

La intensidad de tráfico que sufre la ciudad en algunas de sus vías se analizará a partir de datos registrados en el año 2.012 por los diferentes puntos de aforo.

La siguiente imagen, muestra la localización de estos puntos y sus valores registrados. Las intensidades de tráfico han sido medidas y representadas en ambos sentidos de la circulación.



Ilustración 8. Localización y medida registrada (2.012).

Los datos de los puntos de aforo una vez tratados y llevados a plano, muestran el siguiente mapa de intensidades de tráfico, para el año 2.012, donde a través de colores se identifica fácilmente la carga de tráfico expresada según la Intensidad Media Diaria (IMD) que mide los vehículos día por un determinado punto de aforo. Para el Campo del Sur, se tiene un IMD de 8.000 vehículos.

Los flujos más importantes, con valores de tráfico diario superiores a los 20.000 vehículos/día tienen lugar en los puntos de conexión de los accesos de la ciudad. Así los flujos de entrada y salida se recogen y reparten entre las vías Avda. José de Carranza, Avda. Juan Carlos I y Avda. de la Bahía, por la calle Algeciras, en este orden decreciente de magnitud.



Ilustración 9. Mapa de intensidad de flujo motorizado (2.012).

Así mismo, las arterias longitudinales soportan la mayor cantidad de desplazamientos. Destacando la Avda. Principal, como la más elegida para los itinerarios motorizados. Se sigue por las vías paralelas, la Avda. Juan Carlos I y la de la Ilustración, dado que aquí se concentra el tráfico de entrada, el de salida y parte de la circulación interna de la ciudad, incluida la línea principal de transporte público y todas las líneas interurbanas, y son además las principales vías de acceso al centro.

Destacable la concentración de tráfico en Puertas de Tierra, con valores de 24.829 vehículos/día, que pone de manifiesto el hecho ya mencionado de que la mayoría de los desplazamientos se dirigen desde y hacia el centro urbano.

3.6.2.3.2. Intensidad horaria de tráfico en la red

Del estudio de los datos, obtenidos de los puntos de aforo y control implantados en la ciudad, se observa como las características de la circulación horaria de vehículos de Cádiz no se sale de la normalidad.

En un día laborable aparecen tres picos de intensidad de tráfico centradas en las horas de entrada y salida de los trabajos y centros de estudios. Igualmente aparecen las horas valle, donde la circulación de vehículos decrece durante un espacio considerable de tiempo.

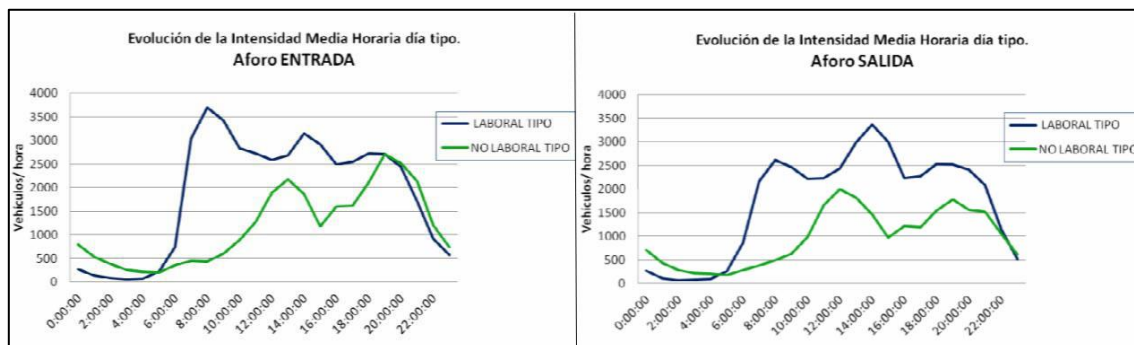


Ilustración 10. Evolución de la Intensidad Media diaria. Puntos de aforo de entrada y salida de la ciudad.

Los horarios de estos picos y valles son:

- Hora punta de mañana: entre las 07:30 y las 9:00 hh., coincidente con la entrada en trabajos y estudios.
- Hora valle de mañana: entre las 09:30 y las 13:00 hh.
- Hora punta medio día: entre las 13:30 y las 16:00 hh., coincidente con la salida de trabajos de mañana y entradas en turnos de tarde.
- Hora valle tarde: entre 16:00 y las 18:00 hh.
- Hora punta de tarde-noche: entre las 18:30 y las 21:00, donde se unen los horarios de salida de los trabajos de turno de tarde y los desplazamientos por ocio.

Los fines de semana estos picos se adaptan a las actividades no laborales y de ocio, existiendo una variación respecto a los laborables.

Las conclusiones a las que se llegan en estos estudios coinciden en que el tráfico y las vías de Cádiz no están saturadas, ni crean excesivos problemas de congestión o bloqueo en las mismas. Es por esto por lo que el nivel de motorización de la ciudad puede seguir aumentando, saturando el espacio público, las vías de circulación y mermando la calidad de vida del ciudadano.

3.6.2.4. Accidentalidad y puntos negros

Uno de los factores más negativos asociados al tráfico es la accidentabilidad y siniestralidad de sus vías. En el año 2.012 se registraron un total de 578 accidentes.

Si se establece la comparativa de los accidentes en vía urbana se comprueba la disminución del número de accidentes totales del 30,44% en el periodo señalado.

3.6.3. Aparcamiento

La oferta de aparcamiento de la ciudad es una herramienta importante de gestión de la movilidad, así como un componente más en el global de la oferta para vehículo privado. Todos los desplazamientos en vehículo privado van a demandar un espacio para estacionar, tanto en el origen como en el destino.

La regulación, localización, dimensionamiento y tipo de aparcamientos van a garantizar (o no) la accesibilidad a un destino, pero también van a definir el modelo de transporte de la ciudad, puesto que la posibilidad o no de disponer de un lugar de estacionamiento va a influir en aspectos tan importantes como la selección del modo de desplazamiento.

De manera que una reducción de las plazas de aparcamiento de un destino puede regular el volumen de coches que lleguen a ese destino, haciendo posible incluso la desaparición de los mismos.

Junto a esta capacidad para la gestión del tráfico, se debe puntualizar que las calles no son garajes, y las vías básicas son para la circulación y deben presentar un aspecto libre.

El aparcamiento en Cádiz constituye desde hace años uno de los problemas de más difícil solución. La falta de espacio para dar cabida a la creciente demanda que genera la movilidad en vehículo privado y la falta de estacionamiento en zonas residenciales de alta densidad de población, son los principales conflictos.

3.6.3.1. Distribución del aparcamiento

Como se ha indicado, el sistema de aparcamientos se puede considerar parte de la oferta para el tráfico motorizado, es por ello que los parámetros e indicadores que definen la motorización de la ciudad, serán también indicativos indirectos para la red de aparcamientos, dando una idea de su magnitud.

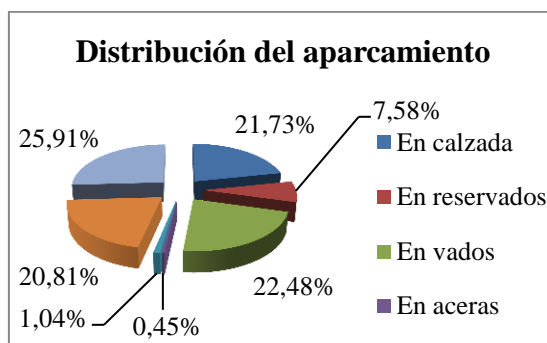


Gráfico 1111. Distribución del aparcamiento.

El gráfico muestra que el aparcamiento libre o gratuito, considerando los vehículos estacionados libre en calzada y los estacionados en grandes superficies, es el modo más elegido por la población, motivados principalmente por la gratuidad, siguiéndole en el uso los Parkings.

En la parte antigua de la ciudad el porcentaje de uso de aparcamiento libre es sólo del 33,73%, frente al 45,57% registrado en extramuros. Esta diferencia se debe al espacio libre gratuito disponible en cada zona para estacionar.

Al igual ocurre con el porcentaje de uso de los estacionamientos reservados, superiores en el centro, doblando en porcentaje en uso a los registros de extramuros, pues es donde principalmente se concentra la oferta.

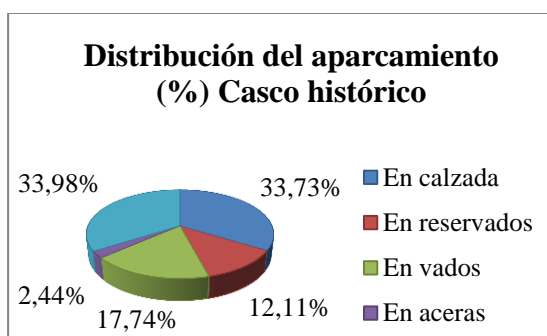


Gráfico 12. Distribución del aparcamiento en el Casco Antiguo.

Por último, hay que señalar el uso de los parkings en cada zona, siendo del 34,29% en el centro urbano y del 23,03% en Puertas de Tierra, aun siendo la oferta disponible en cada zona similar. Estos resultados se deben a la disponibilidad de espacio libre en el centro, pues al estar limitado el usuario se ve en la necesidad de utilizar los estacionamientos de pago.

3.6.4. Transporte público

El transporte público colectivo es más eficiente que el transporte privado motorizado, ya que es menos contaminante y presenta un gasto inferior de energía por persona, además de estas ventajas medioambientales y energéticas, la potenciación del transporte urbano permite recuperar en parte el espacio urbano ocupado por el vehículo privado.

Por lo tanto, establecer un modelo de movilidad urbana sostenible pasa por el fomento del uso del transporte público colectivo.

Para ello, la oferta debe ser adecuada, proporcionando la máxima flexibilidad, cobertura y comodidad posible para ser atractivo para el usuario, que a su vez debe cambiar la conducta de hacer protagonista al vehículo privado.

3.6.4.1. Transporte Público Urbano

La red municipal de transporte público urbano está gestionada por la empresa “Tranvía de Cádiz a San Fernando y Carraca S.A. de Cádiz”, encargada de su explotación, gestión y fomento.

La red de transporte urbano está constituida por un total de 5 líneas, L-1, L-2, L-3, L-5, L-7. La longitud total aproximada de la red es de 27,15 km y consta de 132 paradas físicas.

Si se centra el estudio en la zona afectada por el presente proyecto las líneas de autobús interesantes son la L-2 y la L-7, las cuales bordean el casco urbano. A continuación se van a señalar algunos datos importantes relacionados con estas líneas.

Las líneas de transporte discurren por el viario principal de la ciudad, sin disponer de su propio carril Bus-Taxi. La concentración de autobuses en estas vías principales puede reducir la velocidad comercial de los mismos, con la consecuente pérdida de calidad y atractivo del servicio.



Ilustración 11. Recorrido de la línea 7 de Autobuses Urbanos de la ciudad.

Las líneas de transporte discurren por el viario principal de la ciudad, sin disponer de su propio carril Bus-Taxi. La concentración de autobuses en estas vías principales puede reducir la velocidad comercial de los mismos, con la consecuente pérdida de calidad y atractivo del servicio.

La frecuencia que las diferentes líneas de autobuses ofrecen a los usuarios dependen de la línea, de la hora del día así como si el mismo es laborable o no.

Hay frecuencias que son de 5 minutos (líneas importantes en horas punta), y otras que llegan hasta los 15 minutos (líneas no tan importantes en horario de tarde). En concreto, las frecuencias de las líneas que afectan a la zona del proyecto oscilan entre los 8 y los 12 minutos.

La solución para que la población utilice el transporte público, no es disponer de más autobuses, sino de mejorar la calidad de los vehículos existentes, adecuar las líneas a la demanda y concienciar a la población.

En el siguiente gráfico se puede comprobar como la línea 1 es la que soporta mayor cantidad de viajeros, más que la línea 2 y la línea 7 juntas.

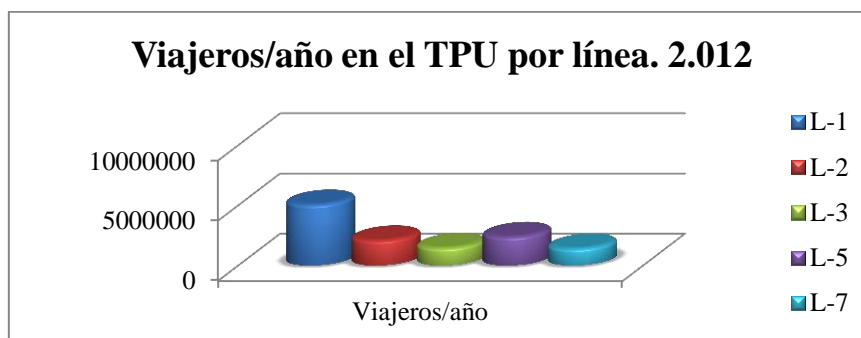


Gráfico13. Viajeros por año del Transporte Público Urbano (2.012).

En este apartado no se han tenido en cuenta otros tipos de transporte público como son el servicio de taxis de la ciudad o el transporte ferroviario, debido a que a fin de cuentas el taxi de por sí es similar al uso del vehículo privado y el servicio cercanías a nivel urbano no tiene apenas repercusión.

Los transportes públicos interurbanos no se han valorado tampoco en este apartado al ser propiamente medios de transporte de mayor distancia y recorrido entre puntos de origen y destino. Entre ellos podemos destacar el sistema de autobuses y el transporte ferroviario y marítimo.

3.6.5. Peatones y ciclistas

Los modos de transporte no motorizados son fundamentales para conseguir una ciudad sostenible, accesible para todos, con espacios públicos para la vida cotidiana, más saludable, segura y con mayor calidad de vida, en cuanto que suponen un descenso de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido, un menor consumo energético y la recuperación del espacio viario por parte de los vehículos para su uso por las personas.

Caminar e ir en bicicleta combinan la ventaja de la independencia en el desplazamiento, con un menor coste económico, suponen un ahorro económico tanto para el usuario a nivel individual como para el conjunto de la sociedad, son integradores pues son accesibles a la mayor parte de la población, pero precisan de un espacio público adecuado y de distancias relativamente cortas entre origen y destino.

3.6.5.1. Condiciones para los desplazamientos peatonales y ciclistas

3.6.5.1.1. Distancias

Las distancias a recorrer son un elemento básico en la elección o no de los modos no motorizados. La distancia asumible por un usuario depende de la edad y de la condición física de la persona aunque se pueden considerar como idónea una distancia entre los 5 y los 7 km, aunque en bicicleta se pueda recorrer una distancia mayor.

Cádiz es una ciudad compacta y de distancias cortas facilitado por su escala poblacional, aunque debido a su forma física y la situación excéntrica del casco frente al resto de la ciudad, en algunos casos, es inevitable cruzar la ciudad entera para llegar al casco.

Aun así, la ciudad tiene una extensión media de extremo a extremo de unos 6 km, por lo que esta distancia máxima se recorrería en bicicleta en unos 20 minutos y andando en unos 40 minutos aproximadamente.

Cádiz es una ciudad en definitiva de distancias cortas y cuya localización de los equipamientos y servicios se traduce en desplazamientos reducidos, que permiten el desplazamiento a pie o bicicleta para gran número de viajes.

3.6.5.1.2. Topografía

La existencia de grandes pendientes es uno de los aspectos disuasorios a la hora de desplazarse a pie o en bicicleta, ya que supone un incremento del esfuerzo físico. No obstante, en el caso de la bicicleta, no solo hay que tener en cuenta la inclinación, sino también el estado del pavimento y el grado de aprovechamiento de la tecnología de la bicicleta.

La ciudad de Cádiz no presenta prácticamente ninguna gran pendiente. A excepción de la entrada del Casco Antiguo, es una ciudad llana.

3.6.5.1.3. Barreras artificiales

La atención al vehículo privado y el papel secundario que se ha dado a los no motorizados hacen que en considerables ocasiones los no motorizados se encuentren con obstáculos que condicionan su desplazamiento.

La aparición de barreras urbanas artificiales derivadas de la construcción de infraestructuras para el coche, el tren y la falta de permeabilidad de estas, supone un primer condicionante.

La infraestructura ferroviaria hasta su soterramiento fue un gran condicionante para el desplazamiento en la ciudad. Las grandes avenidas cuestionan la seguridad y comodidad del peatón y del ciclista.

El desplazamiento no motorizado por el centro histórico de la ciudad, donde es lo más recomendado, conlleva un cierto riesgo por la presencia de vehículos circulando por sus calles. Incluso para los ciclistas puede resultar peligroso circular por las calles del centro, más que nada por las esquinas e intersecciones.

Los numerosos obstáculos que se encuentran los no motorizados por las calles de la ciudad es otro aliciente para abandonar esa modalidad de transporte.

Se conforman como principales obstáculos a la movilidad ciclista y peatonal las ilegalidades de aparcamientos, estacionamientos mal realizados, carga y descarga, etc.

El mobiliario urbano deficientemente instalado como arbolado, farolas, contenedores, etc. también supone un obstáculo.

3.6.5.2. *Movilidad peatonal y ciclista*

La movilidad en modos no motorizados supone un 52,74% de los viajes totales realizados. De estos viajes no motorizados se realizan a pie prácticamente el 99%, mientras que el resto se realizan en bicicleta.

Estos datos muestran que Cádiz es una ciudad con una gran tasa de transporte no motorizado, sin embargo, los datos en cuanto a movilidad ciclista son demasiado bajos.

3.6.5.2.1. Movilidad peatonal

Es de destacar que la movilidad peatonal forma parte de casi todos los desplazamientos en la ciudad, pues se utiliza en alguna de las etapas, esto es en itinerarios del tipo residencia- aparcamiento; o aparcamiento-lugar de trabajo; residencia – transporte público; transporte público – lugar de trabajo. Aunque el usuario normalmente no considera estos desplazamientos, está haciendo uso de la movilidad no motorizada y de las infraestructuras y oferta de equipamientos al respecto.

Se observa en la ciudad, denominador común a otros núcleos urbanos, que la movilidad peatonal no es elegida para los desplazamientos al trabajo, sólo alrededor del 15% de los desplazamientos laborales se realizan en este modo no motorizado.

Destaca la participación de los desplazamientos a pie entre los estudiantes, superando por poco a los motorizados, aunque con un reparto casi equitativo. Suelen ser los estudiantes los que se desplazan a pie. Se puede deber a la posición céntrica de los equipamientos Universitarios, (los universitarios son usuarios potenciales de esta movilidad) y a la distribución de los centros de estudio de primaria y secundaria por barrios que los deja a una distancia de su residencia reducida y fácilmente asumible a pie.

Para otros menesteres como el ocio, o las compras, que suponen la limitación de llegar a un horario, los desplazamientos a pie toman mayor importancia, destacando su uso para las compras, llegando en ambos casos a superar los viajes generados en medios motorizados. Cabe indicar que un porcentaje de los peatones camina por ocio y deporte.

La edad del peatón gaditano se centra en el rango de edad de mayores de 65 años, mientras que las personas de edad activa entre 26-65 años se decantan notablemente por el vehículo privado, así como los jóvenes de entre 13 y 25 años. La gente joven constituye un grupo potencial de usuarios del caminar para los desplazamientos urbanos.

3.6.5.2.2. Movilidad ciclista

Una clave para la consolidación de la bicicleta como transporte urbano es la aceptación cultural, además de disponer de una planificación de movilidad y planes de promoción de la bicicleta, y de la integración en el sistema viario de la infraestructura específica para este modo de desplazamiento, es necesario la percepción ciudadana de la bicicleta como un medio de transporte alternativo válido y real, y no como un instrumento de recreo y ocio, como ocurre en Cádiz.

En el reparto modal de los desplazamientos de la ciudad, la bicicleta supone un 0,06% sobre el total de los mismos, a su vez que representa el 0,12% de los desplazamientos no motorizados. Su uso, de acuerdo con los datos, es reducido e inapreciable, considerándose casi como un desplazamiento anecdótico.

Existen unos factores clave que son determinantes para la elección de la bicicleta como modo de transporte urbano. Respecto a esos condicionantes, el tamaño, distancias y clima de Cádiz son idóneos para el uso de la bicicleta, pero aun así su uso como modo de transporte es mínimo, casi despreciable respecto a los otros modos. No existe pues, una percepción de la ciudadanía de la bicicleta como modo de transporte, como ocurre en otras ciudades, sino como elemento de deporte u ocio.

El perfil del usuario de la bicicleta en la Bahía de Cádiz, es definido en el Plan Director para el fomento del transporte en bicicleta en la Bahía de Cádiz, en su revisión 2013. De ahí se obtienen las siguientes conclusiones del ciclista gaditano. (Se consideran las características generales de la Bahía de Cádiz.).

El ciclista gaditano es principalmente hombre, con una notable diferencia porcentual entre sexos en el uso de la bicicleta. Por sexos, el 63% son hombres y en el 37% mujeres.

Los grupos de edad que utilizan en mayor medida la bicicleta son los que tienen entre 35 y 44 años (31,9%), seguidos por el grupo de entre 25 y 34 (27,4%). El uso de la bicicleta disminuye con la edad, y prácticamente se anula en edades maduras, únicamente un 3,7% son mayores de 64 años.

El intervalo de edad en el que hay más hombres es entre los 35 y los 44 años. En el caso de las mujeres, es entre los 25 y los 34 años.

El análisis de la ocupación deja que el 53,6% de los usuarios de la bicicleta son trabajadores y el 25,1% estudiantes. De los usuarios y usuarias que trabajan, los pertenecientes a los sectores de la enseñanza y la sanidad (28,7%), el comercio (28,0%) y la administración (15,3%) son los que más utilizan la bicicleta como medio de transporte.

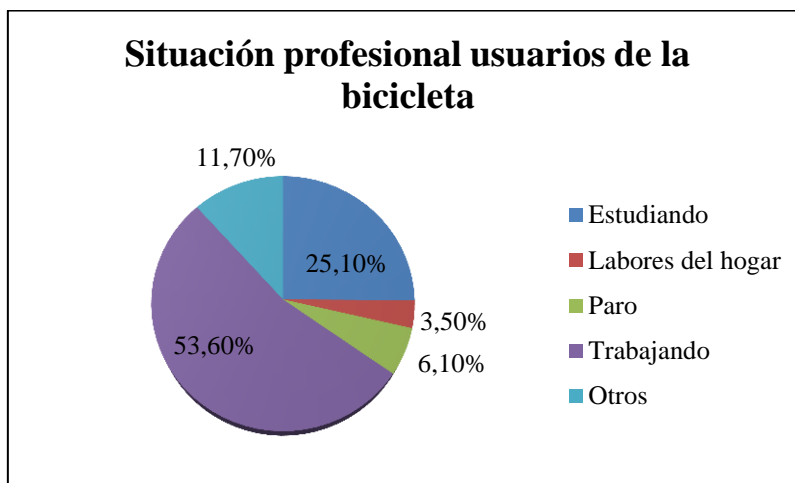


Gráfico 14. Situación profesional de los usuarios de la bicicleta.

En referencia al motivo por el que estas personas usan la bicicleta, el porcentaje que responde como motivo de uso el no disponer de vehículo privado o de carné de conducir es más del 40%. Se trata de un perfil de usuario, que utiliza la bicicleta sin importarle los beneficios que esta aporta y por tanto, son potencialmente transferibles a los medios de transporte motorizados.

El 22,7% son los que consideran que la bicicleta es un medio de transporte que les aporta un beneficio personal: les resulta más económico o les evita problemas de aparcamiento. Entre los que responden otros, el 37,1%, se supone que predomina el sector de usuarios y usuarias más concienciados y comprometidos con el medio ambiente, que consideran que la bicicleta es beneficiosa para toda la sociedad dado que es un medio de transporte limpio, silencioso y respetuoso con el entorno.

3.6.5.2.3. Demanda Peatonal y Ciclista.

Se observa que los flujos peatonales se distribuyen por todas las calles donde existe una elevada o media concentración comercial y profesional, entre las cuales destaca fundamentalmente el centro.

Estos flujos se distribuyen por todo el casco urbano, en la mayoría de los casos con dificultades importantes para movilidad peatonal en las vías en las que se permite el paso a los vehículos motorizados, lo que refleja la prioridad que tradicionalmente se le ha dado al tráfico motorizado. Sin embargo, los flujos peatonales se distribuyen sin problema por las calles peatonales, semipeatonales y de acceso restringido al tráfico que se han establecido en los últimos años en el centro.

Otra zona de concentración de flujos peatones es la zona turística del centro, cuyas rutas culturales son fundamentalmente peatonales y recogen un flujo importante de visitas. Estos itinerarios están concentrados en el centro de la ciudad.

En cuanto a la demanda ciclista, el principal motivo de la misma es su uso para ocio y deporte, seguido por los viajes de trabajo y estudios.

Puesto que actualmente las infraestructuras disponibles en la ciudad para los ciclistas, carriles bici, son pocos y no conectan las partes importantes de la ciudad, la poca movilidad ciclista que exista se realiza principalmente por la calzada, y en algunos tramos por las aceras.

No obstante, cabe considerar la demanda potencial de usuarios de este modo de transporte que no utilizan la bicicleta por razones de poca disponibilidad de infraestructuras, de inseguridad, o por carecer de puntos de estacionamiento en la vía pública, o grupos de usuarios potenciales como los estudiantes y universitarios, entre otros.

No obstante, el PGOU de la ciudad recoge una propuesta de mallado ciclista (imagen a continuación) para la ciudad de Cádiz, así como diferentes líneas de actuación para la peatonalización de calles de la ciudad.

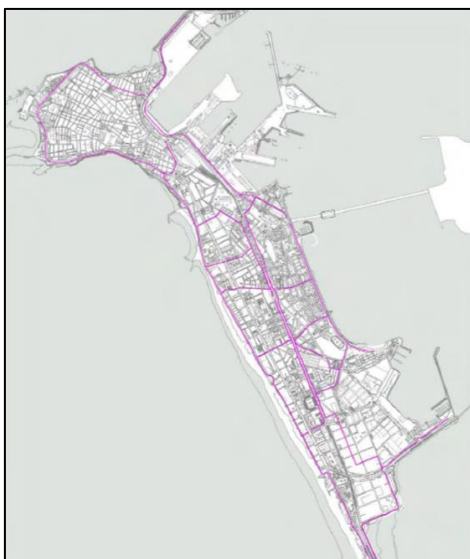


Ilustración 12. Red de carriles bici propuestos en el PGOU.

3.6.5.3. Infraestructura para peatones y ciclistas

En la ciudad de Cádiz actualmente se dan conflictos entre los tráficos motorizados y los no motorizados derivados, entre otras cosas, de la presencia de barreras arquitectónicas, la práctica inexistencia de un acerado adecuado en muchas zonas de la ciudad, escasez de infraestructuras para la movilidad ciclista y a la difícil compaginación de modos en el viario del casco.

Estos conflictos de convivencia se ven mitigados con la disponibilidad por parte de los modos no motorizados de su propia infraestructura específica y de prioridad.

3.6.5.3.1. Infraestructura peatonal de ámbito urbano

Los modos peatonales son una etapa clave en todos los desplazamientos, independientemente de usar además otro modo de transporte. Es un elemento esencial en la intermodalidad y sostenibilidad, por ello, es tan importante una buena red de tránsito peatonal que además dé conexión con los diferentes modos mecanizados.

Merecen especial mención algunos problemas a mejorar en la ciudad, en cuanto a infraestructura peatonal se refiere, como por ejemplo las calles con dificultad para la propia movilidad peatonal, las vías en coexistencia, y la falta de más espacios viarios pacificados o calmados.

3.6.5.3.2. Infraestructura ciclista de ámbito urbano

La existencia de una infraestructura específica para el desplazamiento en bicicleta es un factor importante para la promoción e impulso de este modo de transporte no motorizado.

La actual situación en la que se encuentra el municipio de Cádiz referente a la viabilidad para la bicicleta como modo de transporte viene en parte determinada por la presencia de infraestructuras, así como servicios adecuados al uso ciclista.



Ilustración 13. Red actual de carriles bici.

En la ciudad de Cádiz se dispone en la actualidad de 10.016 m aproximados de carril específico para bicicleta, distribuidos en tramos discontinuos, y sin conexión entre ellos. Se puede decir, que la red ciclista se forma principalmente por tres grandes ejes, en Avenida Juan Carlos I, Avenida de la Bahía y Avenida Campo del Sur, aunque aparecen también pequeños tramos aislados, como el tramo existente en la prolongación de Avenida del Descubrimiento y en C/ Valencia. Esta distribución y localización pone de manifiesto un diseño para la utilización de las vías ciclistas para actividades lúdicas y deportivas, y no como vías de desplazamientos urbanos.

La siguiente tabla, resume los tramos de carril bici existentes y sus características principales:

Tramo	Avenida Juan Carlos I	Avenida de la Bahía	Avda. Descubrimiento	Calle Valencia
Tipo de vía	Acera-bici.	Carril bici protegido, segregado mediante bordillo	Carril bici protegido, segregado mediante bordillo	Carril bici en acera
Sentido	2, separados por calzada	2, sin separación	2, con separación por línea	2, con separación por línea
Longitud-Ancho (m)	2409 - 1,5	1790 - >1,5	160 - 1,87	350 - 2,8
Uso actual	Medio	Medio	Medio	Medio
Mantenimiento	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Señalización Vertical-Horizontal	Bueno - Inexistente	Inexistente - Escasa	Inexistente - Buena	Inexistente - Buena
Puntos de conflicto	Invasión de la vía por peatones	Despreciables	El carril se estrecha hasta desaparecer, para volver a continuar luego. Finalización sin previo aviso.	Invasión de la vía por peatones. No existe segregación.
Seguridad vial	Falta de señalización. Falta de segregación con los peatones	Buena. Segregado del tráfico y separado de los peatones mediante bordillo. No señalización.	Falta de señalización. Desaparición del carril.	Falta de señalización. Falta segregación. Finaliza sin previo aviso.

Tabla 7. Tabla resumen de las características de los tramos de carril bici existentes.

Junto a los tramos definidos en la tabla, existen otros tramos de reciente creación y de carácter transversal, que son los tramos correspondientes a la Avenida de la Constitución de 1.812 y a la Avenida Huelva.



Ilustración 14. Carril bici de Avda Constitución (izqda) y Avda Huelva (dcha).

Ambos carriles fueron contruidos aprovechando unas obras para cubrir necesidades relacionadas con servicios públicos.

Presentan una buena segregación del espacio peatonal así como de la calzada, y buena señalización horizontal. El estado actual de dichos tramos es bastante bueno.

Por último, las obras de implantación de las bandas de rodadura de la Alameda Marqués de Comillas se han complementado con el carril bici de la zona, el cual cubre el tramo entre la Iglesia del Carmen y el Paseo de Santa Bárbara.

La red de carriles bici en la ciudad presenta un grave problema en su trazado, y es que está formada por tramos aislados, sin continuidad y sin conexión. Además no llegan a las principales zonas tractoras, o a los puntos intermodales. Parecen estar diseñados únicamente para usos recreativos y de ocio o deporte. Esta circunstancia disuade a potenciales usuarios de la bicicleta.

- Tramo de vía ciclista del Campo del Sur

Dado que es el tramo que se ve directamente afectado por el presente proyecto, se va a definir su estado actual independientemente a los demás.

El carril bici existente fue trazado aprovechando unas obras de reparación y reposición del pavimento del campo del sur, en el año 2010.

En cuanto al tipo de vía ciclista se puede decir que es una acera bici, ya que en toda su longitud el carril discurre sobre el acerado. Tiene unos 1.132 metros de longitud y un ancho de 1,7 metros, siempre que no exista un obstáculo que lo haga estrecharse.

La señalización del espacio ciclista y su separación con respecto al espacio de los peatones es un simple par de líneas longitudinales blancas pintadas sobre la acera. No existe ninguna alteración en el tipo de pavimento ni desnivel.

Puede decirse que el uso actual es medio en cuanto a que muchos ciclistas que transitan por la zona no lo hacen sobre el carril bici, debido a sus limitaciones e incomodidades, haciéndolo por la calzada o partes de la acera más seguras. Sin embargo, resulta evidente que esta zona es una de las más transitadas por ciclistas, circulen por el carril bici o no.

El estado de la infraestructura no es malo, pero básicamente su mantenimiento consiste en el mantenimiento de la acera, ya que la infraestructura ciclista consiste en dos líneas longitudinales de pintura.

La señalización vertical es prácticamente inexistente mientras que la señalización horizontal es suficiente, de hecho es lo que da vida a dicha vía ciclista.

Los peatones invadiendo la acera y viceversa es el principal problema que presenta esta vía, debido fundamentalmente a la existencia de tramos en los que el carril bici anula todo el ancho disponible para los peatones.



Ilustración 15. Carril bici del Campo del Sur.

La nula segregación de los espacios hace que siempre exista la posibilidad de que se produzca un conflicto. Otro grave problema son los estrechamientos que presenta el tramo, que hacen que solo se pueda circular en un sentido, al margen de que la anchura media del tramo no es suficiente para la correcta circulación bidireccional.

En definitiva, estas deficiencias del diseño de ese tramo de carril bici, además de acabar repentinamente sin señalización previa, hacen que la seguridad vial de este tramo prácticamente sea nula.

La infraestructura disponible para los ciclistas se completa con la disposición de aparcamientos públicos de bicicleta en diferentes puntos de la ciudad. El uso de la bicicleta va directamente ligado a la existencia de puntos donde estacionarla con seguridad. Lo contrario a un aparcamiento seguro, es decir, con posibilidad de robo, es un elemento disuasorio del uso de la bicicleta.

Los aparcamientos con los que cuenta la ciudad son los siguientes:

Localización	Cubierto	Tipo	Nº Plazas
Circuito de Seguridad de la Policía	No	U invertida	20
U. de Filosofía y Letras	No (interior)	Soporte para ruedas	5
Gta. Zona Franca	No	U invertida	20
Estación de tren	No	U invertida	8
Facultad de Económicas	No (interior)	Soporte para ruedas	4
Club Náutico EL Cano	No (interior)	Soporte para ruedas	9
Agencia Tributaria	No	Soporte para ruedas	5
Consejería de Agricultura y Pesca	No (interior)	Soporte para ruedas	5
Consejería de Igualdad y Bienestar Social. Consejería de Medio Ambiente	No	Soporte para ruedas	20
C/ Joaquín Santos	No	Soporte para ruedas	5

Tabla 8. Ubicación y tipo de aparcamiento de bicicletas.

Por otro lado, se cuenta en la ciudad con el servicio gratuito de préstamo de bicicletas para usuarios del transporte público interurbano del Consorcio de Transportes de la Bahía de Cádiz, el programa +Bici.

Por el momento, y aunque es una buena iniciativa, no existe un gran número de usuarios por la ciudad, debido al propio carácter interurbano del servicio. La única estación de préstamo en Cádiz se encuentra en la Estación Marítima, por lo que no se puede aprovechar este servicio para desplazamientos urbanos.

3.6.5.4. Seguridad y puntos negros

Aspectos como la sección y el espacio dedicado a los no motorizados frente al automóvil, la tipología de las intersecciones o la pavimentación son fundamentales para dotar de una seguridad óptima a los modos no motorizados.

3.6.5.4.1. Puntos negros y seguridad del peatón

La sensación de peligro para el peatón aumenta con la intensidad y velocidad del tráfico, por lo que la distancia con los medios de transporte motorizados debe ser la adecuada.

Los principales puntos negros para el peatón son aquellos lugares en los que no existe acerado o éste es reducido, así como los posibles desperfectos del acerado.

La intensa ocupación del aparcamiento, especialmente el aparcamiento ilegal, reducen las condiciones de seguridad de los peatones, disminuyendo la visibilidad de los mismos y de los conductores, provocando la invasión de las plataformas peatonales por los coches y viceversa.

Otra circunstancia grave para la seguridad del peatón es la instalación de un carril bici en la acera de manera que no hay espacio para los peatones. Los peatones se ven obligados a circular por dentro del carril para ciclistas provocando inevitablemente un conflicto.



Ilustración 16. Ocupación de la totalidad de la acera por una vía ciclista. Campo del Sur. Cádiz.

3.6.5.4.2. Puntos débiles y seguridad para el ciclista

A continuación se exponen algunos ejemplos presentes en la ciudad que suponen un riesgo para los usuarios de la vía ciclista y del resto de vías coexistentes.

- *Falta de señalización específica para el ciclista y otro tipo de infraestructura como semáforos ciclistas*

La red de itinerarios ciclistas destaca por la escasez de señalización tanto vertical como horizontal, predominando en todo caso la horizontal. La única vía que presenta una mínima pero insuficiente señalización vertical es la de la Avda. Juan Carlos I.

- *Falta de continuidad de los carriles, tramos en los que el carril desaparece, o falta de carril en intersecciones*

La falta de continuidad de los carriles, tramos en los que el carril desaparece, o falta de carril en intersecciones, obligan al ciclista a continuar su trayectoria en la calzada o a invadir aceras.

Las intersecciones por su parte son puntos conflictivos donde cada prioridad y zona deben estar bien definidas, y la falta de carril en ellas puede ser peligroso.



Ilustración 17. Escasa señalización vertical (izqda). Invasión del carril por un ciclomotor (dcha).

- *Carril bici invadido por peatones que lo usan como acera*

Hay zonas donde se encuentra un diseño erróneo de las vías ciclistas. El carril ocupa todo el espacio disponible y el peatón no tiene espacio para circular por la acera y circulan por la vía ciclista. En el Campo del Sur, a lo largo de su longitud ocurre en varios tramos

- *Invasiones del carril bici ligadas a conductas incívicas*

En cualquier punto de la ciudad se puede dar la invasión por parte de los peatones, vehículos o aparcamientos ilegales que están ligados puramente a una conducta incívica, pues no existen otras circunstancias que los obliguen a realizar la invasión, generando un punto de conflicto y peligro para el ciclista.



Ilustración 18. Zona de carril bici invadida inevitablemente por peatones (izqda).

Desaparición puntual del carril bici (dcha).

3.7. Conclusiones

En este apartado se resumen las conclusiones a las que se han llegado tras este análisis de la situación actual.

La implantación de una red de carriles bici perfectamente conectada y que enlace los principales puntos de la ciudad es necesario y factible.

Para empezar, los carriles bici deben presentar y garantizar seguridad a los ciudadanos y deben atraer a sus usuarios con ventajas reales que ellos puedan comprobar por sí mismos.

Pero no basta con ejecutar la infraestructura. Un carril bici urbano debe complementarse con servicios como aparcamientos para bicicletas. Estos aparcamientos no pueden estar ubicados a kilómetros de distancia entre sí sino que deben ofrecer un servicio que le resulte cómodo y satisfactorio al usuario.

Otro aspecto fundamental en la implantación de una infraestructura de este tipo es la implantación de un servicio público de bicicletas para la ciudadanía. Esto, sumado a la aparición de diferentes comercios de iniciativa privada de alquiler de bicicletas ofrecería a la ciudad un servicio muy completo que animaría a los ciudadanos a usar la bici.

Es importante tener en cuenta, que este tipo de infraestructuras no consiste sólo en cambiar el estado o el aspecto del viario, consiste en cambiar la cultura de la movilidad en una ciudad, y eso requiere mucho más que una simple infraestructura.

Son fundamentales por tanto la aplicación de políticas que incentiven el uso de la bicicleta en detrimento del vehículo privado.

La situación actual en cuanto al tráfico rodado, no muestra una excesiva saturación de la ciudad pero sí que muestra un estado del viario demasiado ocupado y transitado para la ciudad de Cádiz.

Como se han indicado previamente existen muchos desplazamientos en vehículos motorizados que son innecesarios en la ciudad de Cádiz. Sin embargo, las infraestructuras destinadas al transporte motorizado en la ciudad son bastante modernas y completas, si tenemos en cuenta la finalización del segundo puente de la ciudad.

Los aparcamientos juegan un papel fundamental en el fomento del uso de la bicicleta en la ciudad. La ausencia de aparcamientos desanimaría a un buen porcentaje de usuarios del vehículo privado a buscar otros modos de transporte. Por otro lado, el espacio que dejan esas plazas de aparcamiento puede ser aprovechado por el nuevo carril bici.

El transporte público, a pesar de la crisis, se mantiene constante. Sin embargo, existe un margen de mejora muy grande para este servicio que pasa por mejorar la calidad del mismo, mejorar la intermodalidad (bicicleta), aumentar la frecuencia, etc. con la finalidad de abarcar a un mayor porcentaje de usuarios.

3.7.1. Análisis DAFO

Debilidades:	<ul style="list-style-type: none"> - Preferencia por el vehículo privado en desplazamientos laborales. - Poca concepción de la población al uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano. - Existencia de zonas de conflicto debido a la concentración de zonas atractoras. - Carriles bici existentes enfocados a una utilización lúdica. - Posición excéntrica del Centro Urbano, principal centro atractor, que hace que las distancias sean disuasorias. - Número de usuarios insuficientes para forzar variaciones importantes en la oferta. - Falta de señalización de la red ciclista actual. - Ausencia de servicio público de bicicletas. - Excesivo aislamiento entre los tramos ciclistas actuales en la ciudad. - Deficiente diseño de algunos de los tramos de la ciudad.
Fortalezas:	<ul style="list-style-type: none"> - Índice de motorización no es muy elevado. - Distribución modal a favor de los modos no motorizados. - La existencia de zonas peatonales y de restricción al tráfico. - Ciudad compacta y multifuncional, donde las distancias a recorrer por los residentes en sus necesidades cotidianas son reducidas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda turística vinculada principalmente a los modos no motorizados. - La concienciación política que viene desarrollándose en los últimos años en pro de la sostenibilidad y el medio ambiente. - Actuaciones recientes de apoyo a los no motorizados. - Ventajas favorables que suponen estos modos de desplazamiento como ser gratuitos, integradores, beneficiosos para la salud, etc. - Clima y orografía favorables. - Aparición de comercios relacionados con el uso de la bicicleta.
Amenazas:	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del parque de motocicletas como sustituto del turismo. - Vuelta al desarrollo de la motorización debido a un posible repunte económico. - Progresivo envejecimiento de la población. - Incremento de la dependencia respecto al vehículo privado. - Competencia entre modos de transporte sostenibles, peatón, bicicleta entre ellos y ambos con el transporte público colectivo. - El aumento de los viajes desde y hacia el exterior que no pueden ser cubiertos con modos no motorizados en su totalidad. - Falta de adaptación del transporte público al transporte de bicicletas y de intermodalidad. - Sentimiento de inseguridad generalizado en la utilización de la bicicleta. - Elevada intensidad del vehículo motorizado, cultura predominante. - Falta de financiación para el desarrollo y mantenimiento de la red. - La puesta en funcionamiento de un nuevo acceso a la ciudad, estrictamente motorizado.

<p>Oportunidades:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gran potencial de fomento de los modos no motorizados. - Potencial de desarrollo de la bicicleta. - Clima y topografía de la ciudad invitan al uso de los no motorizados. - Configuración compacta. Distancias reducidas y tiempos cortos. - Estado de ralentización económica idóneo para asentar otro modelo de movilidad. - Concienciación social sobre preservar el medio ambiente. - Disposición por parte de las administraciones a actuar en pro de la sostenibilidad. - Inclusión de áreas peatonales y vías ciclistas en nuevos desarrollos urbanísticos. - El continuo descenso del parque de vehículos motorizados de la ciudad. - La evolución de los precios de los carburantes pueden afectar positivamente al desplazamiento del reparto modal hacia modos no motorizados. - La influencia exterior y experiencias llevadas a cabo en otras ciudades. - Incorporación del concepto de no motorizados en la normativa de circulación, en el plan urbanístico y en operadores de transporte. - Desarrollo de un entramado empresarial en torno al sector de la bicicleta.
------------------------------	--

Tabla 9. Análisis DAFO.

4. Normas y referencias

4.1. Disposiciones generales y normas aplicadas

Se detalla a continuación la legislación y normativa utilizada en la elaboración del presente proyecto.

Seguridad y salud:

- *Real Decreto 1.627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las de Obras de Construcción.*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.*

Impacto Ambiental:

- *Real Decreto Legislativo 1/2008, Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

Redacción de proyectos:

- *Norma UNE 157001-2014: Criterios generales para la elaboración de proyectos.*

Características de la infraestructura:

- *Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.*
- *Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici. Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico, 2001.*
- *Instrucción de Carreteras 3.1. I.C. Trazado.*
- *Instrucción de Carreteras 6.1 I.C. Secciones de Firme.*

Patrimonio:

- *Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.*

Documentos urbanísticos municipales:

- *Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.), de la ciudad de Cádiz, 2012.*
- *Plan de Movilidad Urbana Sostenible (P.M.U.S.), para la ciudad de Cádiz, 2012.*

Accesibilidad:

- *Real Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía*
- *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.*

Señalización:

- *Instrucción de carreteras 8.2. I.C. Marcas viales.*

Administración:

- *Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.*

4.2.Programas (software) empleado

- AUTOCAD, software para diseño gráfico.
- MICROSOFT OFFICE, ofimática.

- MICROSOFT PROJECT, planificación del proyecto.
- PRESTO, software de apoyo para la medición y la valoración de proyectos.
- PHOTOSHOP, edición de imágenes.
- PAINT, edición de imágenes.
- SKETCH UP, renderización.

4.3. Bibliografía y otras referencias

- *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Series monográficas.*
- *Bordes marítimos. Paseos, senderos e instalaciones de playa en España, Luis López Peláez.*
- *La bicicleta en la ciudad. Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte. Ministerio de Fomento. Series monográficas.*
- *Evaluación del Impacto Ambiental, Domingo Gómez Orea.*
- *Organización y equipos, Miguel Jordán Reyes, Edmundo Balbontin Bravo.*
- *Organización y control de obras, Daniel Castro Fresno, José Luis Aja Setién.*
- *Organización y gestión de proyectos y obras, Germán Martínez Montes, Eugenio Pellicer Almiñana.*

- *Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones, Carlos Romero.*
- *El derribo de las murallas de Cádiz: Crónica de una transformación urbana, Juan Manuel Suárez Japón.*
- *<http://carrilbicicadiz.es/>, Ayuntamiento de Cádiz. 9-10-15.*
- *<http://www.ine.es/>, Instituto Nacional de Estadística. 24-10-15.*
- *<http://www.dgt.es/es/> Dirección General de Tráfico. 3-10-15.*
- *<http://www.cadizenbici.org/>. 3-11-15.*
- *<http://memoriadecadiz.es/>. 9-11-15.*
- *<http://www.ciudadesporlabicicleta.org/web/>, 10-11-15.*
- *Apuntes de la asignatura "Técnicas de Resolución de Problemas en Organizaciones Industriales" impartida en la Universidad de Cádiz.*
- *Apuntes de la asignatura "Proyectos" impartida en la Universidad de Cádiz.*
- *Asistencia a Jornadas de debate La movilidad que queremos para Cádiz, Semana europea de la movilidad, 2015, Ayuntamiento de Cádiz. Del 16/22-09-15.*

5. Definiciones y abreviaturas

5.1. Definiciones

- **Vía ciclista:** Vía específicamente acondicionada para el tráfico de ciclos, con señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.

- **Carril bici (protegido-no protegido):** Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido, provisto o no de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.
- **Acera bici:** Vía ciclista señalizada sobre la acera.

5.2. Abreviaturas

- **IMDP:** Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados.
- **EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental.
- **EBSS:** Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- **PGOU:** Plan General de Ordenación Urbana.
- **PMUS:** Plan de Movilidad Urbana Sostenible.
- **PEM:** Presupuesto de Ejecución Material.
- **DAFO:** Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

6. Requisitos de diseño

Llegados a este punto, se van a describir cuales son las condiciones y requisitos mínimos para la realización del proyecto. Estas condiciones o premisas deben cumplirse a lo largo del desarrollo del proyecto y durante la ejecución de la obra.

6.1. Requisitos del cliente

En primer lugar, hay que tener en cuenta las condiciones que nos impone el cliente del proyecto. En este caso, y aunque los usuarios sean los ciudadanos de a pie, el cliente es una administración pública, por lo que hay que acatar los requisitos que se nos impongan para obtener el resultado deseado.

En este caso, se le ha de otorgar al ciclista un alto grado de seguridad y de comodidad principalmente. Es fundamental que se sienta atraído por la infraestructura para que ésta sea usada frente a atajos o a otras plataformas. Otro requisito importante es el respeto del espacio peatonal, el cual se debe conservar en la medida de lo posible para la comodidad y la tranquilidad de los mismos.

Por último, se le ha concedido cierta importancia, a las plazas de aparcamiento de la zona, por lo que se debe tratar de suprimir plazas de aparcamiento de forma sistemática.

Por supuesto, la calidad que se espera del promotor hacia el resultado del proyecto y la obra debe ser correspondida adecuadamente, ofreciendo un resultado que cumpla con los requisitos y ofrezca una calidad suficiente como para el correcto uso de la infraestructura y su mantenimiento duradero.

Se tiene que respetar la normativa vigente, y por supuesto, tener en cuenta dentro de las normas generales las recomendaciones o guías de diseño, que en este caso, tanto el Ayuntamiento de Cádiz y/o la Junta de Andalucía hayan desarrollado y aprobado.

6.2. Requisitos de emplazamiento

El emplazamiento del proyecto es un lugar importante de la ciudad, con una gran densidad de tráfico, tanto rodado como de peatones, y con un gran valor cultural, histórico y turístico.

Por tanto, es fundamental que la solución finalmente adoptada se integre perfectamente en el espacio elegido, ya que tanto peatones, como ciclistas, como conductores deben sentirse cómodos y seguros al transitar por la zona afectada.

No se pueden pasar por alto unas mínimas condiciones de señalización de dicha vía. Los ciclistas deben convivir con los demás beneficiarios del espacio y para ello todos deben ser perfectamente visibles o detectables desde cierta distancia, de manera que haya tiempo de reacción. Puede ocurrir que en puntos concretos los vehículos motorizados (e incluso las bicicletas) deban reducir su velocidad debido a la peligrosidad de la zona.

Durante el tiempo en que se esté trabajando en la zona, el tráfico deberá reestructurarse adecuadamente para facilitar el curso normal de los vehículos, así como de los peatones, debiendo ser presentadas algunas propuestas de actuación.

6.3. Requisitos socio-económicos

Este proyecto no pretende participar en la diferenciación de las personas en función de su clase social ni de su poder adquisitivo, sino todo lo contrario. Permite que cualquier persona pueda trasladarse con comodidad, seguridad y eficiencia a cualquier punto de la ciudad sin producir más gasto que el de adquirir una bicicleta.

Atlántico, el cuál debe ser protegido de posibles vertidos o residuos resultantes de la actuación en la zona. Una correcta gestión de residuos durante la obra es esencial.

También debe tenerse en cuenta el posible impacto visual que una obra puede acarrear y, en este caso, este apartado cargará con mucho peso al actuar en una zona característica de la ciudad, cercana a la catedral y junto a la antigua muralla de la ciudad.

6.4. Requisitos de plazo.

La duración de la ejecución de la obra deberá cumplir unos plazos máximos debido a que una actuación de este tipo interfiere en el tráfico de la ciudad mermando la fluidez con la que los vehículos circulan.

Esta obra se realizará al mismo tiempo que la ejecución de las bandas de rodadura con las que se está circunvalando a todo el casco antiguo, por lo tanto, está directamente ligada al inicio de éstas para comenzar. Sin embargo, se estima que tanto para cualquiera de ellas, independientemente o para ambas conjuntamente, la duración de la obra no debería exceder en demasía un mes.

6.5. Requisitos de seguridad y salud

Es de vital importancia, que a la hora de ejecutarse la obra, se respeten todas y cada una de las medidas y reglas definidas para preservar la integridad física de cada uno de los participantes en la misma.

Para la correcta definición de estas medidas se contará con la colaboración de la empresa constructora, del promotor, así como del proyectista.

7. Análisis de soluciones

7.1. Introducción

Teniendo en cuenta los requisitos que se han numerado en el apartado anterior, se da comienzo al estudio o análisis de alternativas del presente documento.

El objetivo de este apartado de la memoria es el estudio y análisis, así como la evaluación de las diferentes alternativas u opciones de trazado consideradas en el “Proyecto básico de diseño y ejecución de vía ciclista en el centro histórico de Cádiz” (el cual comprende el tramo entre la calle Garaicoechea y el Teatro Romano de la ciudad) y la posterior elección de la alternativa que mejor satisfaga los requisitos.

Algunos de los aspectos fundamentales que se han tenido en cuenta para la definición de las alternativas han sido:

- Seguridad para los usuarios de la vía ciclista y del resto del viario. Es imprescindible que la infraestructura garantice seguridad a los ciclistas para su uso. Los peatones también deben sentirse seguros una vez implantada dicha vía.
- Comunicación directa y rápida. Se han tenido en cuenta algunos patrones de comportamiento de potenciales usuarios ciclistas, así como de peatones para tratar de ajustar el trazado a las preferencias de los usuarios.
- Supresión de plazas de aparcamiento. El número de plazas de aparcamiento a suprimir se ha tratado de minimizar en cualquiera de las alternativas.
- Evitar mobiliario urbano existente.
- Adaptarse a la infraestructura de trazado existente.

7.2.Situación actual

En la actualidad el carril-bici que transcurre por este tramo consiste en dos líneas blancas pintadas sobre el acerado. Es una actuación simple que más que una solución parece un problema para la convivencia de ciclistas y peatones.

Aunque hay partes de la acera suficientemente anchas para asimilar una acera-bici sin problemas, la zona del tramo que nos ocupa es demasiado sensible ante este tipo de actuaciones. De hecho, existen tres puntos críticos en este tramo que determinarán la solución a adoptar finalmente y que analizaremos posteriormente.



Ilustración 19. Ubicación de los puntos críticos del tramo en cuestión (Google Maps).

La ocupación del espacio existente por la calzada, el aparcamiento, el espacio peatonal y ciclista simultáneamente es inviable en algunos puntos del tramo en cuestión. Es por esto que la solución global pasa por analizar y mejorar estos puntos críticos y enlazarlos entre sí garantizando una comodidad y continuidad en el trazado.

En resumidas cuentas, podría decirse que el carril bici actualmente en servicio en este tramo, no ofrecen unas condiciones de seguridad, funcionalidad, y comodidad mínimas. Esto provoca que tanto los peatones como los propios ciclistas no hagan el uso adecuado de estas instalaciones, no respeten las correspondientes áreas destinadas a cada modo de transporte y se produzcan conflictos y accidentes.

7.2.1. Propuesta actual del ayuntamiento

El Ayuntamiento de Cádiz propuso una nueva solución para este tramo a la Junta de Andalucía, con motivo del desarrollo conjunto por ambas partes del proyecto de carril bici que recorrerá la ciudad de una forma continua y mallada.

La propuesta en concreta del Ayuntamiento de Cádiz consiste en incorporar el tráfico ciclista a la calzada, compartiendo su ocupación con el tráfico motorizado. Estas incorporaciones estarían reguladas mediante nuevos nudos semafóricos.

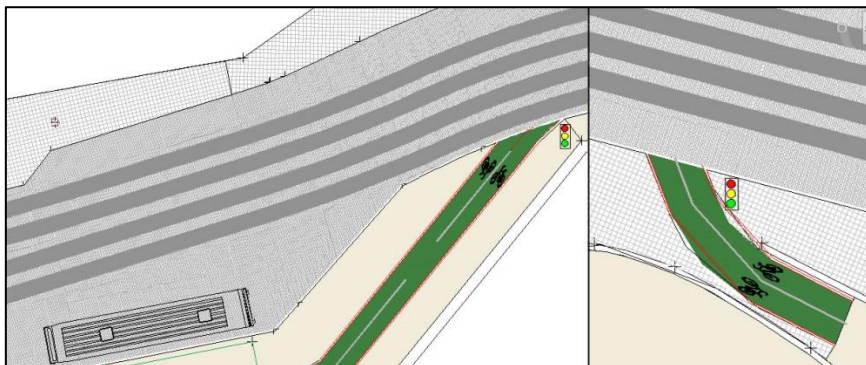


Ilustración 20. Última solución propuesta por el Ayuntamiento.

Concretamente, el tráfico ciclista se vertería en la calzada justo después de pasar la parada de autobús frente a la Jefatura de la Policía Local, y abandonaría la calzada a la altura del Teatro Romano.

Este tramo, no obstante, no sería el único que dicho proyecto englobaría sino que iría acompañado de otros tramos particularmente difíciles de resolver, pero que con este tipo de iniciativas no suponen una solución segura para los ciudadanos.

7.3.Descripción de las alternativas

En función de los requisitos establecidos previamente, se han planteado tres posibles soluciones a adoptar para este problema de organización del tráfico. A continuación se resumen las mismas:

7.3.1. Alternativa 1

Esta alternativa consiste en implantar un carril-acera bici bidireccional entre la calzada y la acera que transcurre junto al mar. Es la alternativa que más se parece al trazado del carril bici existente. Sin embargo, se diseña cumpliendo unas condiciones mínimas de calidad y seguridad para esta infraestructura siguiendo las recomendaciones de diseño.

El carril bici se ha diseñado en la mayoría de su longitud paralelamente a la calzada y lo más cerca posible a la misma. Es importante restar el menor espacio posible a los peatones y los ciclistas son usuarios de una velocidad considerable con respecto a los peatones, por lo que deben circular entre vehículos a motor y peatones.

Los peatones suelen caminar junto a la balaustrada, donde pueden pararse para descansar o para contemplar el paisaje, por lo que tampoco tiene sentido que el carril bici transcurra junto al borde del paseo y no lo haga junto a los vehículos motorizados.

El recorrido ciclista no circula siempre junto a la calzada. Siempre que ha sido posible se han respetado los aparcamientos que se sitúan entre el carril bici y la calzada de manera que el grado de protección de los ciclistas frente al tráfico aumenta. Sin embargo hay zonas en las que la limitación de espacio impide respetar las plazas de aparcamiento si se quieren respetar las condiciones geométricas mínimas recomendadas.

- Punto crítico nº1

En el punto crítico nº 1 se ha planteado una solución que incluye los dos carriles de la calzada y el carril bici (y una línea de aparcamiento) así como metros de acera repartidos entre ambas márgenes de la calzada.

En este punto se ha respetado el ancho de acera existente en su práctica totalidad. Es una zona conflictiva porque el ancho de acera es reducido y aun así se compartía con ciclistas.

En esta solución se desplaza toda la calzada hacia la acera interior del campo del sur, de manera que el carril bici circula sobre parte del espacio que deja un carril motorizado.

El enlace desde esta zona al punto crítico nº2 se diseña con el carril bici ocupando la actual línea de aparcamiento (sentido de circulación extramuros). Salvo algunas plazas de aparcamiento junto al punto crítico nº1, se suprimen las actuales.

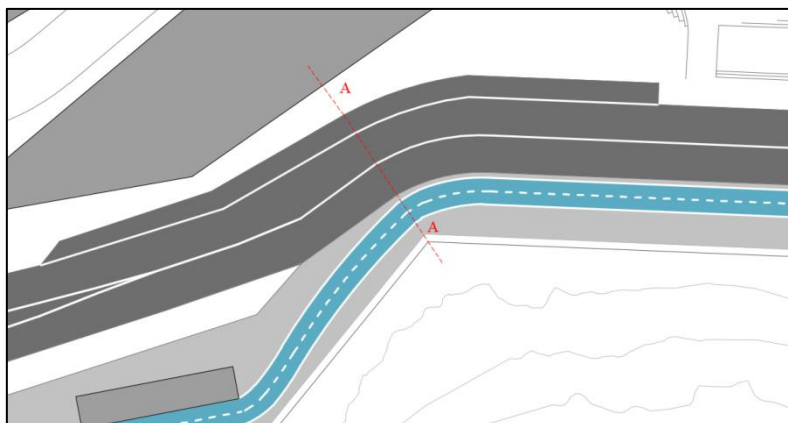


Ilustración 21. Punto crítico 1. Alternativa 1.

- **Punto crítico nº2**

El punto crítico nº2 no permite mantener líneas de aparcamiento en ninguna de sus márgenes debido al reducido espacio que ofrece por la entrada para vehículos en el Parking subterráneo Campo del Sur. Se dispone de una acera de casi dos metros de ancho junto a la entrada del parking, y una de tres metros enfrente. Entre ambas se emplazan el carril bici y la calzada.

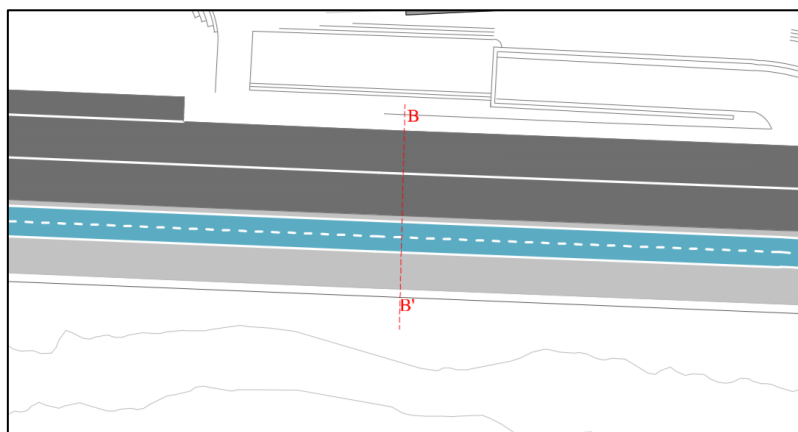


Ilustración 22. Punto crítico 2. Alternativa 1.

Justo después del punto crítico nº2 se disponen algunas plazas de aparcamiento en ambas márgenes de la calzada hasta llegar a la parada de autobús urbano. Pero tras el paso de peatones de Catedral comienza una línea de aparcamiento en cada una de las aceras del Campo del Sur.

-Punto crítico n°3

El punto crítico n°3 está justo a la altura de la Catedral. La implantación del carril bici junto a la acera exterior del Campo del Sur obliga a mantener suprimida la línea de aparcamiento exterior, aunque sólo durante unos metros, ya que en la zona de “Entre Catedrales” se invade espacio en la acera interior y pueden mantenerse ambas líneas de aparcamiento desplazando la calzada hacia dentro.

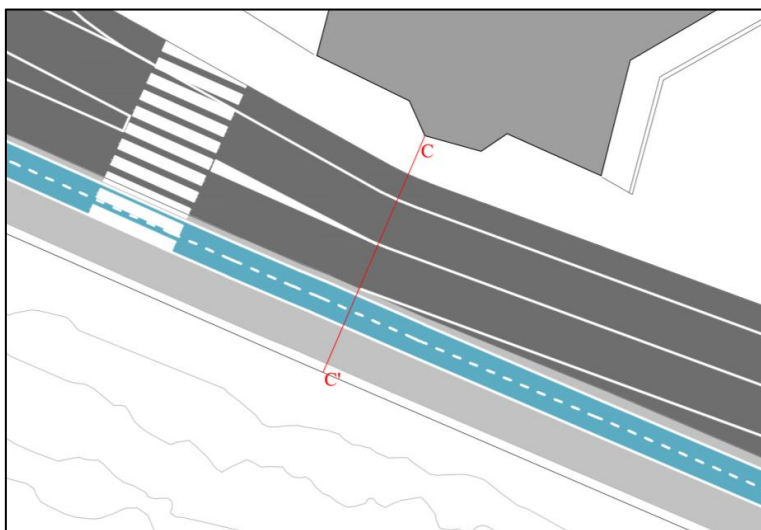


Ilustración 23. Punto crítico 3. Alternativa 1.

El final de la zona afectada por el proyecto presenta una desviación del carril bici con respecto a la calzada ya que la acera aumenta su ancho considerablemente. Por lo que tanto la calzada como el carril bici prosiguen su trazado independientemente.

7.3.2. Alternativa 2

Esta alternativa propone la implantación de una pasarela peatonal en voladizo junto a la acera actual, sobre los bloques del Campo del Sur. De esta forma se consigue un mayor espacio peatonal que permita la integración de la acera-bici con comodidad.

Una de las ventajas considerables que presenta esta idea es que apenas hay que modificar el trazado actual. Al ganarle espacio al “mar”, la acera no se ve tan atacada por el carril bici, o mejor dicho, se compensa el espacio que el carril bici le quita a la acera implantando la pasarela. Esto implica que el carril bici podría emplazarse sobre el ya existente hoy en día (adecuando algunas de sus condiciones geométricas a las recomendaciones) disminuyendo los conflictos entre peatones y ciclistas.

A su vez, con este planteamiento podrían conservarse casi en su totalidad las plazas de aparcamiento actuales. Tampoco habría que desplazar la calzada con la obra y el coste que supone dicha operación.

Otro punto a favor de esta alternativa es la originalidad o la innovación. Lo que se plantea podría definirse como una acera flotante por la que podrán pasear viandantes sobre los bloques del campo del sur, lo cual sería además de una solución funcional, una solución diferente y atrevida, procurando que la estética de la infraestructura resulte atractiva y no genere un impacto visual desagradable.

Un posible inconveniente es la alteración del estado de la muralla la cual es un bien histórico de la ciudad. Esto podría ser un motivo para impedirse la ejecución del voladizo, por lo que habrá tener en cuenta posibles trámites administrativos con Delegaciones como Patrimonio o Cultura.

- Punto crítico nº1

En el punto crítico nº 1 se desplaza la calzada mínimamente hacia el interior debido a la complejidad de ese giro. No obstante, el principio de la pasarela en voladizo permite que los peatones tengan suficiente espacio para transitar tranquilamente junto al carril bici.

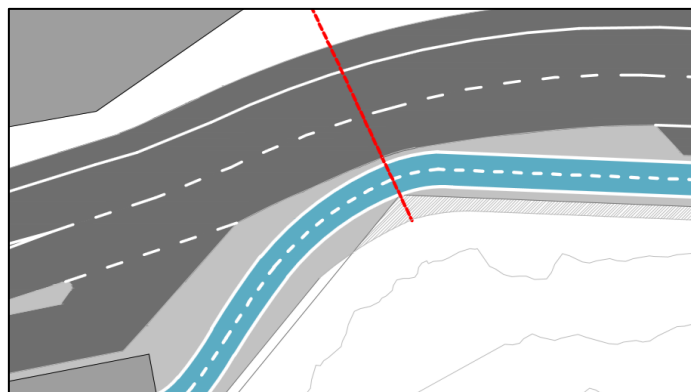


Ilustración 24. Punto crítico 1. Alternativa 2.

Entre el punto crítico nº1 y el nº2 el carril bici circula sobre lo que hoy en día es el carril bici actual, eso sí, con una anchura mayor. La calzada y las líneas de aparcamiento permanecen tal y como las conocemos hoy en día. La pasarela peatonal continúa paralelamente al Campo del Sur.

- Punto crítico nº2

El punto crítico nº2 es una continuación prácticamente del párrafo anterior. Todo permanece como en la actualidad salvo la existencia de la pasarela. El trazado continúa paralelamente a la línea de aparcamiento y a la calzada. En este punto, se salva la restricción de anchura gracias a la pasarela y a la acera interior que permanece intacta.

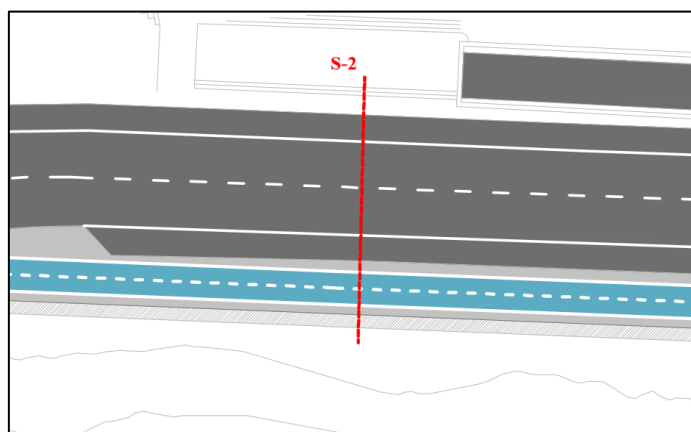


Ilustración 25. Punto crítico 2. Alternativa 2.

Ya hace unos años se eliminaron por parte del Ayuntamiento de Cádiz una serie de plazas de aparcamiento junto a la entrada del parking del Campo del Sur que aún estrangulaban más el tráfico peatonal en este punto.

- **Punto crítico nº3**

A la altura del punto crítico nº3 se ensancha el paseo peatonal, permitiendo que los peatones circulen con más espacio entre su espacio y el espacio contiguo (en este caso bici).

El estado de la calzada permanecería exactamente igual que como se encuentra en la actualidad.

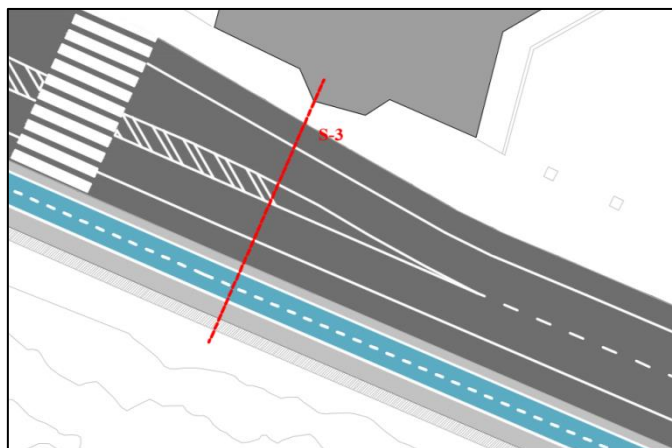


Ilustración 26. Punto crítico 3. Alternativa 2.

7.3.3. Alternativa 3

Esta acometida propone solucionar el problema de la falta de espacio destinando un sentido del carril bici a cada acera. Los carriles unidireccionales tienen un ancho menor que los bidireccionales y eso es, a priori, una ventaja ante las fuertes limitaciones de espacio. Sin embargo, sumando ambos sentidos el área total ocupada por la vía ciclista es mayor que si fuera bidireccional.

Esta alternativa es la única que plantea un trazado por la acera interior del Campo del Sur. Existen zonas sensibles como la zona del punto crítico nº2 (entrada a aparcamiento), aunque también hay zonas ricas en espacio disponible como la esquina con la calle Arquitecto Acero o la zona de “Entre Catedrales”.

Una de las ventajas que ofrece esta alternativa al trazado es una mayor facilidad para moldear el trazado ante obstáculos viarios debido a su menor anchura.

Cabe destacar algunos de los inconvenientes o problemas que puede tener la implantación de esta opción. Esta alternativa podría entenderse como más insegura debido a que los ciclistas deben atravesar la calzada en dos ocasiones para continuar el recorrido.

Por otro lado, cuando los carriles bicis se separan para cada sentido de circulación, la mayoría de los usuarios tienden a circular por el carril que les resulte más cómodo independientemente de su sentido.

- **Punto crítico nº1**

En el punto crítico nº1 es necesario desplazar mínimamente el eje de la calzada para que el ancho de acera junto a la balaustrada sea mínimamente razonable. Junto a ambos sentidos de circulación motorizada se sitúan las vías ciclistas, una para cada sentido.

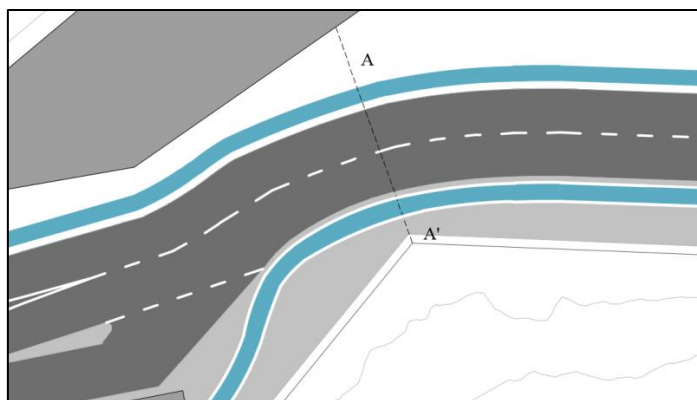


Ilustración 27. Punto crítico 1. Alternativa 3.

Desde este punto hasta el punto crítico nº2 se suprimen todas las plazas de aparcamiento ya que el ancho de ambos sentidos del carril bici impide la existencia de plazas para estacionamiento de vehículos.

- **Punto crítico nº2**

En el punto crítico nº2 encontramos una fuerte restricción del espacio peatonal, ya que debido a la entrada del aparcamiento subterráneo el peatón se encuentra en un breve tramo con un ancho de acera interior que no llega al metro.

Pasados este punto, el carril bici se separa de la calzada en la parte interior. En el sentido hacia Puerta Tierra el carril bici continúa ocupando zona actualmente destinada a aparcamiento. En el sentido hacia La Caleta, el carril bici circula integrado en la acera respetando los aparcamientos existentes, así como la parada de autobús ubicada junto a la Catedral.

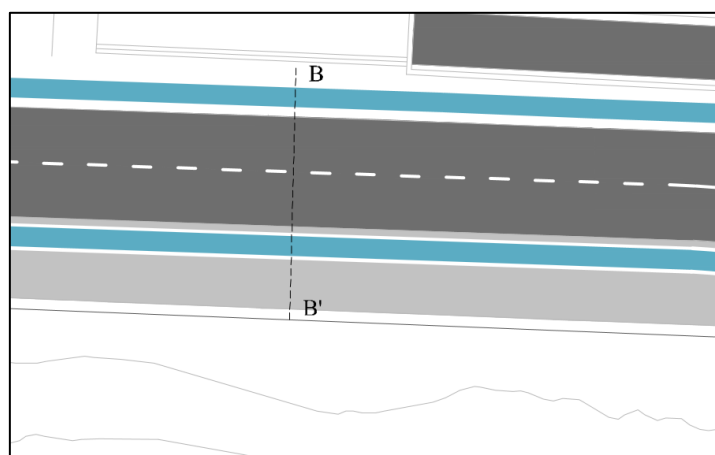


Ilustración 28. Punto crítico. Alternativa 3.

- **Punto crítico nº3**

En el punto crítico nº3 se salva la Catedral con un ancho de acera cercano a dos metros, y a partir del mismo, ambos carriles circulan junto a sendas filas de aparcamientos para vehículos hasta llegar al paso de peatones de la Torre del Sagrario, donde el carril bici interior cruza hasta convertirse de nuevo en un carril bidireccional.

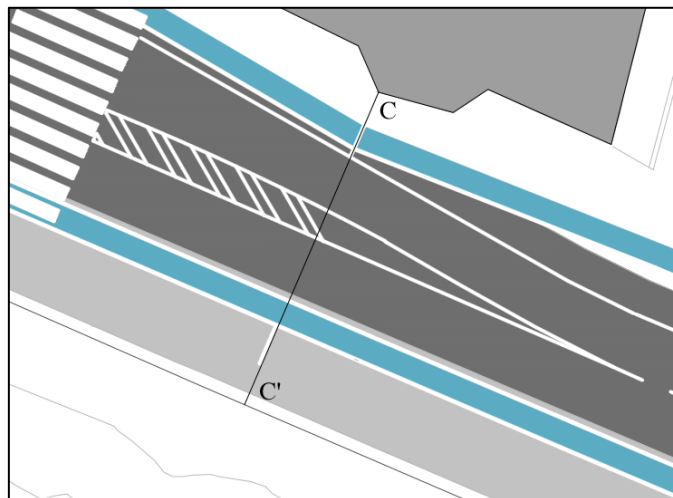


Ilustración 29. Punto crítico 3. Alternativa 3.

7.4.Descripción del análisis multicriterio

El método empleado en este apartado es un análisis multicriterio. De esta manera, se alcanza una solución objetiva de entre las alternativas que se han presentado previamente. Este método servirá de ayuda para elegir la mejor solución en base a determinados criterios que serán de especial interés y a las puntuaciones que les hayan sido asignadas.

Se puede resumir este análisis multicriterio en los siguientes pasos:

- Identificación y establecimiento de los criterios de elección fundamentales.
- Asignación de los pesos correspondientes a cada criterio en función de la importancia que estos tengan para el resultado final.
- Definición, para cada criterio, de un indicador que mida su resolución. Este indicador puede depender de diferentes variables.
- Valoración o puntuación de los indicadores de cada alternativa. Se le asignarán valores entre 1 y 5 en función del grado de satisfacción del criterio.
- Ponderación de los indicadores de los criterios con un peso relativo.
- Suma de las puntuaciones para los diferentes criterios y elección de la alternativa que tenga mejor puntuación.

7.5. Definición de los criterios

Con vistas a los objetivos que debe alcanzar el proyecto, y a las necesidades que debe satisfacer, se han fijado una serie de criterios para valorar la calidad de cada alternativa. También se le han asignado unos pesos determinados, considerando la importancia de cada uno de ellos en el global del peso de la decisión. Los criterios se definen a continuación:

-Criterio de seguridad: 30. La seguridad de la vía a proyectar para los usuarios es lo más importante a la hora de buscar la solución a un problema de trazado de una infraestructura de este tipo. Se debe tener en cuenta que el ciclista es muy vulnerable frente a los vehículos motorizados así como lo son también, aunque en menor medida, los peatones frente a los ciclistas.

-Criterio de funcionalidad: 20. El carril bici debe servir como enlace entre los dos puntos marcados como origen y destino. Para fomentar el uso del mismo y el trasvase de usuarios hacia un medio de transporte sostenible el carril bici debe satisfacer las necesidades de ciclistas cotidianos, ciclistas turistas y ciclistas deportivos o de ocio. Además, el trazado debe seguir el camino más lógico para que todos los usuarios lo adopten como válido, y circulen por el mismo, evitando así que circulen por fuera de él por ahorro de tiempo o comodidad.

-Criterio económico: 20. Evidentemente, el factor económico es vital a la hora de adoptar una solución para un proyecto constructivo. El coste total de la obra se debe adaptar a un presupuesto viable y rentable para la funcionalidad de la vía. Por lo tanto, se debe buscar un equilibrio adecuado entre el coste óptimo y el cumplimiento de los objetivos funcionales del carril.

-Criterio de impacto: 20. En la zona de actuación se deben mantener intactos los valores ambientales y paisajísticos. La sostenibilidad ambiental es uno de los objetivos que presenta la implantación de una vía ciclista, tratando de debilitar el tráfico motorizado, por lo que resulta ilógico cometer grandes infracciones ambientales realizando la obra. Por otro lado, la zona de actuación tiene un alto valor turístico y cultural, por la presencia de grandes monumentos históricos que deben ser protegidos de un posible impacto visual considerable.

-Criterio de respuesta social: 10. Es importante también que la sociedad acepte la implantación de una infraestructura como la presente. Como principales inconvenientes sociales está el conflicto bicicleta-peatón, la alta densidad de peatones, tanto locales como turistas, y la supresión de plazas de aparcamiento.

La suma de todos estos criterios suma 100. El hecho de que cada criterio reciba una puntuación diferente depende de la importancia que cada uno de dichos criterios tenga a la hora de tomar la decisión final.

7.6. Valoración de las alternativas

7.6.1. Calificaciones

La tabla que se presenta a continuación muestra los valores que se le asignarán a los indicadores de cada criterio y su significado correspondiente.

Puntuaciones	Significado
<i>1</i>	<i>Totalmente insatisfactorio</i>
<i>2</i>	<i>Escasamente satisfactorio</i>
<i>3</i>	<i>Parcialmente satisfactorio</i>
<i>4</i>	<i>Casi totalmente satisfactorio</i>
<i>5</i>	<i>Totalmente satisfactorio</i>

Tabla 10. Calificaciones.

A su vez, estos valores se multiplicarán por el coeficiente de ponderación correspondiente de cada indicador, y por último el resultado para cada criterio se multiplicará por su peso correspondiente para sumar el resultado para cada alternativa.

7.6.1.1. Criterio de seguridad

El criterio de seguridad se ha definido en función de la cantidad de intersecciones con diferentes vías que presenta el trazado ciclista, y en función también de los metros de recorrido del trazado por el cual los ciclistas circulan junto al tráfico motorizado. Dependiendo de estos factores podemos establecer cuál es el grado de seguridad que se ofrece a los ciclistas que usan dicho carril bici.

Los indicadores de seguridad elegidos son:

-Número de intersecciones con otras vías: Tener que cruzar vías que no son ciclistas como por ejemplo una carretera, hace que disminuya considerablemente la seguridad.

-Tránsito de vehículos motorizados junto al carril: El hecho de que los vehículos motorizados circulen justo al lado de los ciclistas es más peligroso que si lo hicieran a mayor distancia, o con una hilera de vehículos estacionados entre ellos.

Indicadores Valorados	Ponderación
<i>Número de intersecciones con otras vías</i>	0,6
<i>Tránsito de vehículos motorizados junto al carril</i>	0,4

Tabla 11. Indicadores del criterio de seguridad.

- Alternativa 1

La primera de las alternativas presenta un carril bici bidireccional, el cual transcurre en todo momento entre la calzada y el paseo peatonal junto al mar, por lo tanto, no presenta ninguna intersección con ninguna otra vía.

En cuanto al tránsito de vehículos motorizados junto al tránsito ciclista, la primera alternativa presenta una distancia de trazado de unos 170 metros junto al tráfico rodado, frente a los 377 metros totales (45 %).

- **Alternativa 2**

La alternativa nº2, presenta un trazado similar al anterior. De hecho, tampoco presenta ningún tipo de intersección con ninguna otra vía.

Atendiendo al tránsito de vehículos motorizados junto a los ciclistas, sin ningún medio protector entre ellos, la longitud afectada del trazado es de unos 77,5 metros frente a los 382 metros totales (20%).

- **Alternativa 3**

En cambio, la alternativa nº3 presenta dos puntos de intersección del carril bici propuesto con la calzada por la que transcurren los vehículos motorizados, siendo la única alternativa penalizada en este aspecto. Si además contabilizamos la longitud que el carril presenta junto a la calzada (por cualquiera de los dos sentidos) resulta un valor porcentual del 100%, ya que en cada punto de la calzada a lo largo del tramo afectado, un sentido, otro o ambos, circulan junto a la calzada (se ha contabilizado mediante la longitud de la calzada afectada ya que esta alternativa no presenta un trazado paralelo a la vía).

7.6.1.2. Criterio de funcionalidad

Es fundamental que el carril bici sirva para lo que se proyecta, que es para que sea usado por ciclistas con total continuidad. Por esa razón, el carril bici debe unir los puntos establecidos como origen y destino de forma que ofrezca el trazado más corto, directo y lógico entre dichos puntos. Solo así los usuarios se sentirán identificados con el mismo y circularán sobre él en lugar de circular por la acera o por la carretera con la intención de acortar distancias.

Se ha realizado una comparación que sirve para definir dicho criterio, que consiste en comparar la distancia mínima (trazando una línea recta), entre los dos puntos y comparándola con los trazados propuestos, para así comprobar cuál es la alternativa que ofrece la mayor y menor distancia.

Por otro lado, también se ha tenido en cuenta la facilidad para enlazar la vía proyectada con posibles vías futuras hacia el interior de la ciudad así como demás utilidades ciclistas como pueden ser aparcamientos de bicicletas.

Los indicadores de funcionalidad son:

-Relación distancia real/distancia recorrida (L/L_i). La mayoría de los usuarios de cualquier vía que se desplazan de un lugar a otro tratan de recortar distancia y tiempo de desplazamiento. Es por esta razón por la que el trazado elegido debe cumplir determinados requisitos para que sus usuarios no lo rechacen por un trazado más corto.

-Futuros enlaces. Una vía apartada de posibles puntos de interés es una vía condenada al aislamiento. Hay que valorar la posibilidad de, en un futuro determinado, enlazar estas vías con otras vías menores por ejemplo, de acceso al interior del casco antiguo.

Indicadores Valorados	Ponderación
<i>Relación distancia real/distancia recorrida (L/L_i)</i>	0,7
<i>Futuros enlaces</i>	0,3

Tabla 12. Indicadores del criterio de funcionalidad.

- Alternativa 1

La distancia teórica (trazada sobre plano) desde el punto inicial del tramo que este proyecto engloba es de unos 362 metros.

El trazado que esta alternativa presenta es de unos 386 metros de largo, por lo tanto resulta:

$$362/386 = 0,93$$

En cuanto a los futuros enlaces, el trazado circula por el lado de la calzada contrario a la mayoría de los servicios de la ciudad y a toda su trama urbana, así que para enlazar mediante una trama ciclista las calles del centro habría que realizar un cruce de calzada.

- **Alternativa 2**

El trazado que esta alternativa presenta es de unos 398 metros de largo, por lo tanto resulta:

$$362/398 = 0,90$$

En cuanto a los futuros enlaces, nos encontramos ante el mismo caso que la alternativa anterior. El trazado circula por el lado de la calzada contrario a la mayoría de los servicios de la ciudad y a todo su entramado callejero, siendo necesario plantear cruces de la calzada para futuros enlaces.

- **Alternativa 3**

El trazado que esta alternativa presenta es de unos 414 metros de largo (se ha considerado el sentido menos favorable), por lo tanto resulta:

$$362/414 = 0,87$$

Esta acometida presenta mayores facilidades para conexiones futuras o prolongaciones del carril bici hacia el interior del centro urbano, ya que uno de los sentidos de circulación del mismo transcurre por la acera interior de la calzada.

7.6.1.3. Criterio económico

El criterio económico es fundamental para la elección de la mejor alternativa, ya que la actuación que se va a llevar a cabo debe de ser económicamente accesible y sostenible.

Desde un punto de vista global del proyecto, la construcción del carril bici no supone una gran actuación constructiva, ya que esta se apoya en acera o calzada existente por lo que las excavaciones, retirada de material, etc. tendrán un carácter más superficial que volumétrico.

Si bien alguna alternativa plantea una solución diferente con algún componente estructural que podría encarecerla, las demás obligan a tener que desplazar elementos del mobiliario urbano como farolas, pantallas publicitarias, señales de tráfico o incluso rebaje o levantamiento de sumideros o pozos.

Por lo tanto, los indicadores del criterio económico son:

-El coste total de la infraestructura: Fundamental tener en consideración el montante global de la operación. Una gran diferencia en el coste total del proyecto podría ser un factor determinante.

-El coste que supone modificar el estado actual del viario, así como el desplazamiento o reemplazamiento de diferentes elementos de mobiliario urbano. Se considera este indicador debido a que puede encarecer el coste de una alternativa que a priori era más económica que otras en las que no se necesiten estas operaciones.

Indicadores Valorados	Ponderación
<i>Coste total de la infraestructura</i>	0,8
<i>Grado de modificaciones del estado actual</i>	0,2

Tabla 13. Indicadores del criterio económico.

- Alternativa 1

La alternativa 1 presenta un capítulo del presupuesto con un coste elevado que es el capítulo de “Firmes y pavimentos”. En obras lineales, este tipo de partidas suelen ser elevadas de precio, y si son obras superficiales, con muy poca profundidad de excavación, adquieren este aspecto frente al capítulo de “Demoliciones y movimientos de tierra”.

En cuanto al grado de modificación del estado del viario actual, esta alternativa pese a que solo actúa sobre una margen de la calzada afecta a las dos, ya que gran parte del tramo es desplazado hacia el interior, afectando a la calzada, acerado, servicios, alumbrado, aparcamientos, etc.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	7.604,47	8,86
B	SANEAMIENTO.....	1.549,86	1,81
C	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	65.714,89	76,57
D	ALUMBRADO Y SEMAFORIZACIÓN.....	5.260,87	6,13
E	MOBILIARIO URBANO.....	2.268,74	2,64
F	SEÑALIZACIÓN URBANA.....	1.968,53	2,29
H	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.458,14	1,70
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		85.825,50	

Ilustración 38. Resumen de presupuesto para la alternativa 1 (presto).

- Alternativa 2

La alternativa 2 presenta un coste de “Firmes y pavimentos” menor que la alternativa anterior por el hecho de que el carril transcurre casi en su totalidad sobre la actual acera con soporte de hormigón, el cual se aprovecha.

Sin embargo presenta un capítulo propio que ocupa gran parte del presupuesto que es la “estructura peatonal en voladizo”.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	2.786,75	2,95
B	SANEAMIENTO.....	156,61	0,17
C	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	30.601,03	32,42
D	ALUMBRADO Y SEMAFORIZACIÓN.....	5.861,20	6,21
E	MOBILIARIO URBANO.....	739,17	0,78
F	SEÑALIZACIÓN URBANA.....	1.781,96	1,89
G	ESTRUCTURA PEATONAL VOLADIZO.....	52.142,90	55,24
I	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	330,31	0,35
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		94.399,93	

Ilustración 37. Resumen de presupuesto para la alternativa 2 (presto).

Atendiendo al grado de modificación del estado del viario actual, esta alternativa es la menos agresiva aunque destruya parte del muro de piedra ostionera de la balaustrada y proponga la construcción de un voladizo peatonal. El estado actual del viario, así como la acera, los servicios, alumbrado, aparcamientos, etc. no se ven afectados prácticamente por la implantación del carril bici que propone esta alternativa, ya que el mismo se apoya en el trazado ya existente.

- Alternativa 3

El resultado muestra que es la alternativa más barata de las tres por una pequeña diferencia. El capítulo de “Firmes y pavimentos” sigue siendo el de mayor repercusión económica.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	7.663,48	9,05
B	SANEAMIENTO.....	1.704,69	2,01
C	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	64.840,75	76,61
D	ALUMBRADO Y SEMAFORIZACIÓN.....	4.332,06	5,12
E	MOBILIARIO URBANO.....	1.946,92	2,30
F	SEÑALIZACIÓN URBANA.....	2.155,10	2,55
H	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.993,71	2,36
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		84.636,71	

Ilustración 39. Resumen de presupuesto para la alternativa 3 (presto).

Esta alternativa, afecta a ambos márgenes de la calzada, por lo tanto es la que más afecta al estado actual del viario.

7.6.1.4. Criterio de impacto

En este criterio hay que tener en cuenta la minimización del impacto con el entorno.

Desde el punto de vista del impacto ambiental, todas las alternativas tendrán un impacto similar al estar emplazadas en una misma ubicación. Aun así, se contempla en el proyecto un plan de actuaciones para evitar este impacto ambiental sea cual sea la alternativa elegida.

Sin embargo, podrían existir diferencias paisajísticas notables en función de la alternativa que resulte ganadora en este proceso. Una de ellas presenta una solución que afecta a la muralla de la ciudad lo que puede dar lugar a discusión con diferentes autoridades como Patrimonio o Cultura. Esta circunstancia se suma a la posibilidad de provocar un impacto visual excesivo para turistas y ciudadanos.

Sin embargo, la reducción de plazas de aparcamiento podría considerarse como una ventaja en este criterio de impacto, ya que suele ser una medida disuasoria del tráfico. Es posible que al haber menor oferta de plazas de aparcamiento los conductores tiendan a circular por otras zonas, o dejen de circular en coche.

Lo que sí es seguro es que eliminar zonas de estacionamiento de coches produce un impacto visual positivo en una zona de especial interés como la del Campo del Sur.

Los indicadores del criterio de impacto son:

-Aceptación de la actuación por parte de la Administración: El hecho de encontrar dificultades desde la Administración, indica que dicha propuesta puede sufrir aumentos en el coste, y/o en el tiempo de aprobación del proyecto y de ejecución de la obra.

-Impacto visual: Fundamental desde el punto de vista del turismo y de los usuarios frecuentes. Se debe evitar producir un impacto visual desmesurado.

Indicadores Valorados	Ponderación
<i>Barreras legales o administrativas</i>	0,7
<i>Impacto visual</i>	0,3

Tabla 14. Indicadores del criterio de impacto.

- **Alternativa 1**

No presenta ninguna dificultad o anomalía administrativo que destacar.

No presenta un impacto visual excesivo, ya que el estado actual del Campo del Sur no será excesivamente revolucionado. Además, la obra no presenta grandes estructuras o edificaciones. Podría considerarse incluso como positivo el impacto que supondría la supresión de aparcamientos en la zona, ya que reduciría el número de coches en la superficie.

- **Alternativa 2**

La solución propuesta en esta alternativa presenta una posible dificultad o barrera legal o administrativa. Esta alternativa propone actuar sobre la muralla de la ciudad, demoliendo parte de la coronación de la misma para extender sobre los bloques un voladizo peatonal.

Si atendemos a que la muralla de la ciudad es un bien considerado como Patrimonio Histórico y protegido por la ley, la consecución de los permisos necesarios para afrontar la obra puede ser complicada.

Esta solución técnica, a su vez, presenta un impacto visual mayor ya que, aunque el estado actual de la zona apenas se modifica, se integra una estructura de acero inoxidable (compatible estéticamente con la zona histórica) en una zona antigua, creando un contraste estético.

- **Alternativa 3**

No presenta ninguna dificultad o anomalía administrativo que destacar.

Esta alternativa tampoco presenta un impacto visual excesivo. Quizá el hecho de que exista un carril para cada sentido aumente el impacto que podría causar. Si bien es cierto, como en la alternativa 1, se podría considerar positivo el impacto que supondría la supresión de aparcamientos en la zona, ya que reduciría el número de coches en la superficie.

7.6.1.5. Criterio de respuesta social

Es imprescindible que los diferentes colectivos sociales (ciclistas, peatones, conductores,...) se encuentren a gusto con el nuevo estado de la vía. El hecho de que puedan existir conflictos entre peatones y ciclistas no ayuda a la implantación de un nuevo espacio de transporte.

Uno de los principales escollos a la hora de recibir la aprobación de la mayor parte de ciudadanos posibles es la supresión de plazas de aparcamiento. Cádiz es una ciudad en la que la dificultad para encontrar aparcamiento con el coche es elevada, y el centro histórico aún más. Es por esto que a priori, eliminar plazas de aparcamiento es una medida muy impopular y que no caerá bien, al menos a corto plazo.

Por otro lado, la coincidencia en pocos metros de ciclistas con peatones debe de ser solucionada de la mejor forma posible. Es por esto que la correcta separación de espacios para ciclistas frente a la acera debe ser valorada en este análisis.

Los indicadores en el criterio de respuesta social son:

-Supresión de aparcamientos: Ante las graves dificultades para estacionar los vehículos en la ciudad, en constante demanda de nuevos espacios de parking, se evitará suprimir excesivas plazas de aparcamiento.

-Separación ciclista-peatón: Existe la necesidad de mantener una correcta separación entre diferentes modos de transporte para que la relación entre ambos sea adecuada.

Indicadores Valorados	Ponderación
<i>Supresión de aparcamientos</i>	0,6
<i>Separación ciclista-peatón</i>	0,4

Tabla 15. Indicadores del criterio social.

- Alternativa 1

Esta opción conlleva la supresión de 30 plazas de aparcamiento de estacionamiento regulado (zona azul) que actualmente están disponibles.

Es una gran solución al problema de convivencia ciclista-peatón, ya que el carril bici ocupa en gran parte de su trazado un espacio que actualmente corresponde al coche, por lo que estaría respetando la zona peatonal.

- **Alternativa 2**

Esta alternativa tiene a su favor, que no suprime ninguna plaza de aparcamiento en todo su recorrido, respetando el estado del viario actual casi en su totalidad y todas sus plazas de aparcamiento regulado existentes.

Propone una acera-bici en gran parte de su recorrido, con las desventajas que ello conlleva. No obstante, propone un aumento en la superficie de tránsito peatonal (voladizo) que compensa la ocupación ciclista de la actual acera.

- **Alternativa 3**

La tercera opción en este análisis, sacude a la actual oferta de aparcamiento regulado de la zona suprimiendo un total de 70 plazas de aparcamiento actuales.

Esta alternativa presenta dos carriles unidireccionales separados, es decir, para cada acera por separado, este carril ocupa menor ancho respetando mayor espacio peatonal. Sin embargo, el espacio peatonal en ciertos puntos de la acera interior se ve drásticamente reducido, sin olvidar que al ser dos carriles independientes el ancho total de la vía ciclista es mayor que si fuera bidireccional.

7.7. Resultados del análisis

7.7.1. Puntuaciones

Tras la descripción y medición de las diferentes alternativas en base a los indicadores planteados, se pasa a establecer las puntuaciones para cada una de las posibles opciones que definirán la configuración definitiva.

7.7.1.1. Criterio de seguridad

Considerados los comentarios realizados respecto a las diferentes opciones en materia de seguridad, se pasa a mostrar las siguientes puntuaciones:

Indicadores Valorados	Ponderación	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Número de intersecciones con otras vías</i>	0,6	5	5	2
<i>Tránsito de vehículos motorizados junto al carril</i>	0,4	3	4	0
	Total	4,2	4,6	1,2

Tabla 16. Puntuaciones del criterio de seguridad.

7.7.1.2. Criterio de funcionalidad

Considerados los comentarios realizados respecto a las diferentes opciones en materia de funcionalidad, se pasa a mostrar las siguientes puntuaciones:

Indicadores Valorados	Ponderación	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Relación distancia real/distancia recorrida (L/Li)</i>	0,7	5	3	1
<i>Futuros enlaces</i>	0,3	3	3	5
	Total	4,4	3	2,2

Tabla 17. Puntuaciones del criterio de funcionalidad.

7.7.1.3. Criterio económico

Considerados los comentarios realizados respecto a las diferentes opciones en materia económica, se pasa a mostrar las siguientes puntuaciones:

Indicadores Valorados	Ponderación	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Coste total de la infraestructura</i>	0,8	4	3	5
<i>Coste de modificaciones del estado actual</i>	0,2	3	4	2
	Total	3,8	3,2	4,4

Tabla 48. Puntuaciones del criterio económico.

7.7.1.4. Criterio de impacto

Considerados los comentarios realizados respecto a las diferentes opciones en materia de impacto, se pasa a mostrar las siguientes puntuaciones:

Indicadores Valorados	Ponderación	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Barreras legales o administrativas</i>	0,7	4	1	4
<i>Impacto visual</i>	0,3	5	3	4
	Total	4,3	1,6	4

Tabla 19. Puntuaciones del criterio de impacto.

7.7.1.5. Criterio de aceptación social

Considerados los comentarios realizados respecto a las diferentes opciones en materia de repercusión social, se pasa a mostrar las siguientes puntuaciones:

Indicadores Valorados	Ponderación	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Supresión plazas aparcamiento</i>	0,6	4	5	2
<i>Separación ciclista- peatón</i>	0,4	5	2	3
	Total	4,4	3,8	2,4

Tabla 205. Puntuaciones del criterio social.

7.7.2. Pesos de los criterios

Por último, se van a ponderar los resultados obtenidos por los pesos de cada uno de los criterios que han intervenido en este análisis.

Así, se obtendrá un valor ponderado definitivo para cada alternativa, el mejor resultado (mayor valor), será el que nos dirá la alternativa elegida.

Criterios del Análisis	Pesos	Opción A	Opción B	Opción C
<i>Seguridad</i>	0,3	4,2	4,6	1,2
<i>Funcionalidad</i>	0,2	4,4	3	2,2
<i>Económico</i>	0,2	3,8	3,2	4,4
<i>Impacto</i>	0,2	4,3	1,6	4
<i>Aceptación social</i>	0,1	4,4	3,8	2,4
	Total	4,2	3,32	2,72

Tabla 21. Pesos de los criterios.

7.7.3. Elección de la alternativa

Atendiendo al resultado del análisis que se ha llevado a cabo para valorar las distintas alternativas en función de los criterios definidos, la alternativa con mejor puntuación y por tanto la elegida es la “Alternativa 1”.

Criterios	Pesos de los criterios	Indicadores de los criterios	Ponderación de indicadores	Alternativas		
				A	B	C
Seguridad	0,3	Nº intersecciones con otras vías	0,6	5	5	2
		Tránsito motorizado junto al ciclista	0,4	3	4	0
		Puntuaciones = $\Sigma(\text{Calificación} \cdot \text{Ponderación})$		4,2	4,6	1,2
Funcionalidad	0,2	Dist. Real/Dist. Recorrida	0,7	5	3	1
		Futuros enlaces	0,3	3	3	5
		Puntuaciones = $\Sigma(\text{Calificación} \cdot \text{Ponderación})$		4,4	3	2,2
Económico	0,2	Coste total	0,8	4	3	5
		Grado modificación estado actual	0,2	3	4	2
		Puntuaciones = $\Sigma(\text{Calificación} \cdot \text{Ponderación})$		3,8	3,2	4,4
Impacto	0,2	Barreras legales administrativas	0,7	4	1	4
		Impacto visual	0,3	5	3	4
		Puntuaciones = $\Sigma(\text{Calificación} \cdot \text{Ponderación})$		4,3	1,6	4
Social	0,1	Supresión aparcamientos	0,6	4	5	2
		Separación ciclista-peatón	0,4	5	2	3
		Puntuaciones = $\Sigma(\text{Calificación} \cdot \text{Ponderación})$		4,4	3,8	2,4
		Valoración final = $\Sigma(\text{Puntuación} \cdot \text{Peso})$		4,2	3,32	2,72

Tabla 22. Tabla resumen del análisis multicriterio.

7.8. Acciones de mejora

En este apartado se plantean y se definen algunas actuaciones con respecto al diseño final del proyecto, que mejorarán notablemente la solución adoptada.

Estas mejoras se han reservado a este apartado debido a que son mejoras que necesitaban un análisis aparte, aunque no tan exhaustivo como el definido en el anterior apartado, para su correcta implantación.

Por último, y antes de comenzar su descripción, estas mejoras se aplican a esta alternativa elegida como se podrían haber aplicado a cualquier otra de las otras dos si hubieran obtenido la mejor puntuación. No depende por tanto, estas mejoras del resultado del análisis de alternativas, siendo válidas para cualquiera de las tres.

Estas mejoras consisten en solucionar de la mejor manera posible diferentes puntos del trazado, bien por la presencia de algún obstáculo importante (como la parada de autobús del Campo del Sur) o bien por la necesidad de revisar los anchos de vías (calzada, acera, vía ciclista) para un mejor reparto del ancho y del espacio público.

7.8.1. Parada de autobús

La parada de autobús en cuestión es la que la siguiente imagen (captura de Google Maps) muestra. Esta parada no es una parada normal como otras que se puedan encontrar en la ciudad, ya que además de proteger a los usuarios del autobús que se encuentren esperando, protege una salida peatonal del Parking subterráneo Campo del Sur.



Ilustración 40. Ubicación de la parada de autobús afectada. Google Maps.



Ilustración 41. Fotografía de la parada de autobús. Google Maps.

Actualmente, el trazado ciclista existente transcurre por detrás de la parada. Los ciclistas circulan entre la parada de autobús y la balaustrada por un carril bici que no cumple los requisitos geométricos mínimos establecidos en las recomendaciones.

Es incumplimiento de la norma provoca que actualmente los ciclistas que circulan por ese tramo, invadan la acera para tomar la curva, ya que con la estructura de la parada no hay una visibilidad adecuada. Esta invasión de la acera repercute además sobre los peatones, que si ya de por sí han visto su espacio reducido en favor de la bicicleta, con esta ocupación puntual de su zona de tránsito no pueden pasear con normalidad.

7.8.1.1.Soluciones propuestas

Se plantean las siguientes opciones para resolver este problema:

a) Disminuir drásticamente el ancho de la vía ciclista

Esta solución consiste en emplazar el trazado del carril bici sobre el existente, de manera que los ciclistas recrearían el mismo recorrido que hacen actualmente, solo que sobre un carril correctamente pavimentado.

Sin embargo, pese a ser la opción más económica, no soluciona el problema que se plantea en el presente apartado, ya que los ciclistas seguirían teniendo dificultades en ese tramo, invadiendo la acera en busca de su seguridad, a costa de la seguridad de los peatones.

b) Derruir parte del muro de piedra ostionera

Esta opción es interesante, ya que podría complementarse con la presencia de un voladizo metálico como el que previamente se planteó. Además, ganando un metro de ancho en la zona afectada, el carril bici podría presentar un ancho un tanto mayor que el actual, aumentando la comodidad de ciclistas, y por tanto, de peatones.

Sin embargo, existen ciertas barreras administrativas que hacen que esta solución sea cara, no sólo en el ámbito económico, sino también en el ámbito legal.

c) Trasladar la parada de autobús

Es la opción más lógica para solucionar este problema. La parada en cuestión posee un amplio espacio tanto para los usuarios del transporte público que esperan al autobús, como para el propio vehículo.

Si este espacio se reordenara adecuadamente, otorgando tanto al autobús como a sus usuarios un espacio suficiente para sus necesidades, se podrían compaginar perfectamente los diferentes tipos de movilidad que están siendo tratados.

Existe un problema añadido, y es que la estructura que protege a los usuarios del autobús, también protege a una entrada y salida peatonal del parking subterráneo del Campo del Sur.

A priori, esto no tiene por qué suponer un rechazo de esta opción, sin embargo, sería conveniente otorgar algún tipo de protección a dicha salida peatonal, ya que en días de fuertes inclemencias meteorológicas puede ser difícil acceder al parking o a la vía pública a través de ella.

7.8.1.2.Solución adoptada

Se ha adoptado la última opción para solventar el problema de trazado en el punto de la parada de autobús.

Esta intervención consiste principalmente en suprimir la parada de autobús actual y emplazarla a unos metros de su posición original. La parada o marquesina proyectada será similar a las existentes por diferentes puntos de la ciudad, desechando la estructura (más grande de lo normal) que sirve actualmente como parada.

Ha de tenerse en cuenta sin embargo, que la salida peatonal se encuentra anexa al espacio de la parada de autobús. Evidentemente esta instalación no puede desplazarse, ni suprimirse por lo que será respetada y correctamente protegida del entorno.

Para una óptima distribución de espacios de movilidad, la calzada se ha visto modificada en cuanto a que se han estrechado ligeramente los carriles y la mediana, así como el espacio para el autobús y contadas plazas de aparcamiento.

Gracias a esto, la nueva parada de autobús se ha situado unos metros antes (teniendo en cuenta el sentido de la circulación) que la actual. El espacio de la misma se ha visto drásticamente reducido, pero presenta unas condiciones suficientes para la parada del autobús, la entrada y salida de pasajeros y la reanudación de su marcha.

Por último, la marquesina se ha emplazado junto a la zona de parada del vehículo pero no en paralelo a la misma, sino en línea. De esta forma se evita que el conjunto formado por el autobús y la marquesina ocupe un ancho de vía mayor al disponible, siendo cómodo para los viajeros. Esta distribución de espacios en una parada de autobús ya existe actualmente en la ciudad de Cádiz, de modo que no sería algo nuevo.

Finalmente, el carril bici transcurre entre la nueva marquesina de la parada de autobús, y la actual entrada peatonal del parking, dejando un margen de dos metros con respecto a las puertas de salida y entrada del autobús.

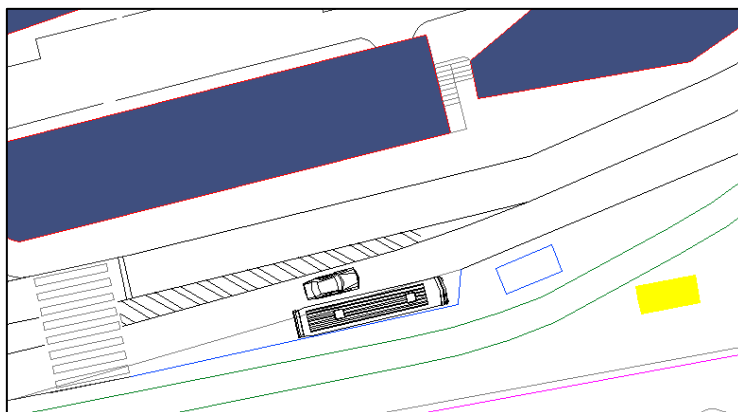


Ilustración 4230. Representación de la solución para la parada de autobús en plano.

En la imagen se puede apreciar la nueva distribución de espacios y el traslado de la parada. En amarillo se ha rellenado el área ocupada por la entrada y salida peatonal del parking, así como en azul se ha delimitado la ubicación de la nueva marquesina y el espacio reservado para la parada del autobús.

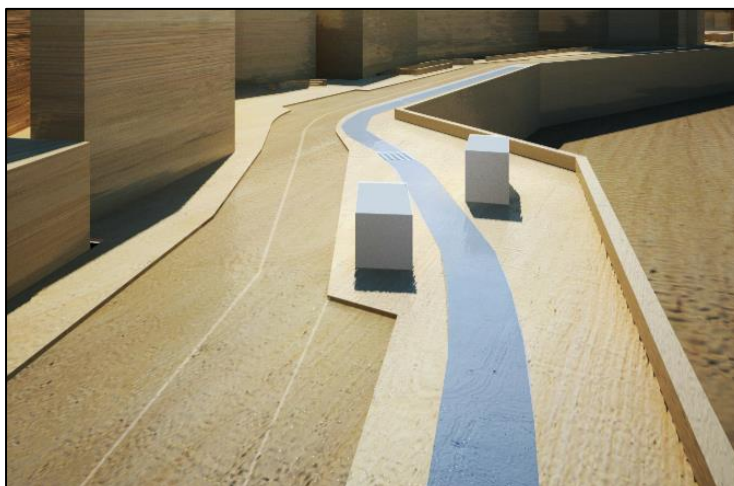


Ilustración43. Representación de la solución para la parada de autobús en 3D.

7.8.2. Revisión del ancho de vías

En este apartado se van a revisar puntos del trazado en los que la anchura del viario no esté repartida de la mejor manera para la correcta convivencia de los diferentes modos de transporte.

Esto se realizará evidentemente, atendiendo a la normativa correspondiente y a las recomendaciones de diseño.

El ancho mínimo permitido para Acerados es de 1,40 metros. Es fundamental que este ancho no se rebaje en ningún punto de la ciudad, sin embargo, no se puede abusar de estas indicaciones, y no se deben proponer estos anchos para tramos largos, ni para puntos donde exista un gran flujo de peatones y puedan producirse embotellamientos con sus correspondientes conflictos.

El diseño que se ha adoptado como definitivo se ha sometido a revisión para comprobar la anchura del Acerado fundamentalmente, ya que en ningún momento, se ha reducido el ancho del carril bici de 2,5 metros, y en ningún momento el ancho de un carril de la calzada es inferior a 3 metros.

Se ha comprobado que a lo largo del tramo, casi en ningún momento el ancho de acerado era excesivamente estrecho, salvo en uno, el punto crítico nº1.

En esta curva, la acera no llegaba a 1,40 metros por escasos centímetros por lo que necesita una redistribución de los espacios de los diferentes modos y de sus anchos ya que, además de no cumplir la normativa, es una zona de posible embotellamiento de peatones.

Para solucionar este estrechamiento se ha optado por eliminar unas 5 plazas de aparcamiento frente al tramo de acerado en cuestión, de manera que el trazado de la curva se ha realizado con un radio mayor, así como se ha desplazado el inicio de la misma evitando estrechar la acera innecesariamente.

De esta manera además, se enlaza la carretera mejor con la nueva distribución de espacios en la zona provocada por el desplazamiento de la parada de autobús.

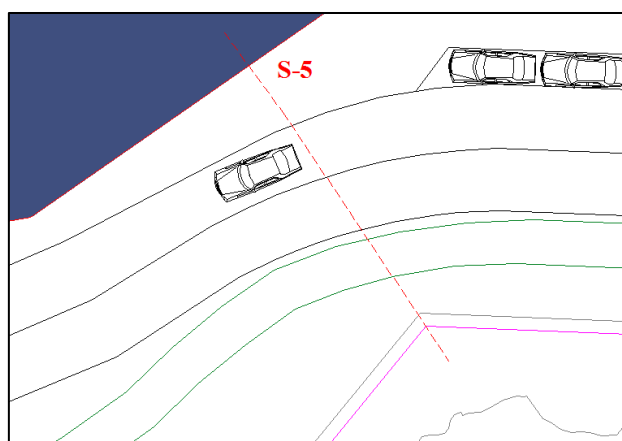


Ilustración44. Representación en plano de la solución adoptada para el PC1.

En la imagen superior se puede observar el estado definitivo de este punto, en el que el ancho de la acera ha pasado de no llegar a 1,40 metros a ser de 2,50 metros.



Ilustración 45. Representación en 3D de la solución adoptada para el PC1.

8. Resultados finales

En este apartado de la memoria se define la solución final adoptada en el presente proyecto. Se hacen referencia a otros documentos de carácter fundamental del proyecto como los planos.

8.1. Descripción del estado del viario propuesto

Para la definición de la solución elegida y para la correcta descripción de las modificaciones propuestas del viario, se ha utilizado la misma clasificación que se ha hecho previamente para la descripción de las alternativas, esto es, atendiendo a los puntos críticos del trazado.

8.1.1. Punto crítico nº1

- Vía ciclista

Desde el inicio del tramo que define el proyecto, hasta dicho punto, transcurren 76 metros de longitud, a lo largo de los cuáles se producen cambios significativos como el desplazamiento de la parada de autobús.

El enlace de la vía ciclista propuesta con el resto del trazado (a proponer por el Ayuntamiento) tiene lugar a la altura del paso de peatones. Prácticamente el tramo nace sobre las trazas actuales que forman el carril bici existente.

Partiendo de este punto, la vía ciclista transcurre constantemente a una distancia sobradamente holgada de la carretera, dejando a la izquierda la reubicada zona de parada para el autobús con un margen de 1,89 metros, y justo después la marquesina para los usuarios del transporte público con un margen mínimo de 1,13 metros.

Hay que señalar, que durante todo este tramo, el carril bici al ser bidireccional presenta un ancho constante de 2,50 metros.

La visibilidad en este tramo es suficiente para reaccionar ante cualquier tipo de obstáculo o invasión de la vía, ya que el tramo es prácticamente recto y los elementos de protección de los espacios para peatones (marquesina, por ejemplo) están constituidos por planchas de vidrio.

Una vez superada la parada del autobús, la vía ciclista supera dejando a su derecha la entrada peatonal del parking subterráneo Campo del Sur. El ancho mínimo entre la vía y este punto de acceso peatonal es de algo más de 0,70 metros, sin embargo, el acceso a la vía del peatón no se ha ubicado junto a esta estrechez.

Esto es lo único que se mantiene de la estructura presente en la actualidad, de hecho, la vía ciclista está trazada sobre parte de la superficie que actualmente ocupa dicha estructura que actúa como parada de autobús.

La vía ciclista encara el punto crítico nº1 trazando una curva formada por diferentes tramos curvos de radios de entre 30 y 47 metros. De esta forma, y teniendo una separación suficiente con respecto a la calzada de medio metro, se consigue un ancho de acerado justo para los peatones, superior al actual.

- ***Calzada***

A lo largo de este tramo la calzada también sufre modificaciones importantes. Para empezar, la parada de autobús se ha reubicado adelantándola unos metros. Todo el espacio que el autobús tenía a su disposición para su parada ha desaparecido y esto ha hecho que el autobús pase a ocupar parte del espacio del automóvil durante su parada.

Esto, junto al aprovechamiento del espacio reordenado por los modos no motorizados ha hecho que la calzada se haya desplazado unos centímetros hacia el interior de la ciudad. Esto, por un lado permite que los modos no motorizados puedan disfrutar de un espacio digno por el que transitar cómodamente, pero por otro lado, ha reducido la distancia entre un punto de la fachada de una vivienda y el tráfico rodado de 3,70 metros a 1,96 metros.

Si bien es cierto que ese tramo de fachada no tiene ningún acceso peatonal y que el posible aumento de la sensación de ruido se verá minimizado con la implantación de las bandas de rodadura.

Volviendo al trazado, la curva se ha pronunciado para evitar el estrechamiento en la margen externa de la calzada pasando de una curva de radio de 73 metros aproximadamente a una con tramos en los que el radio alcanza valores la mitad de reducidos.

- ***Aparcamiento***

El aparcamiento de vehículos privados en este tramo se ve afectado, suprimiéndose entre 6 y 7 plazas debido al desplazamiento hacia la trama urbana de la calzada.

Por otro lado, los usuarios del parking subterráneo Campo del Sur no se ven afectados por esta actuación. El acceso peatonal ha sido respetado permitiendo la entrada y salida de usuarios con total normalidad. Eso sí, la enorme estructura que protegía a dicho acceso ha sido suprimida y reemplazada por otra de menor tamaño pero que igualmente protegerá a dichas personas. Se ha decidido otorgar esta protección a este acceso para proteger a los ciudadanos de la fuerte lluvia y el viento a la hora de transitar una escalera.

A su vez, la entrada y salida de dicho acceso se hará a una distancia suficiente de seguridad de la vía ciclista, la cual estará separada del acceso por los vidrios de protección del mismo.

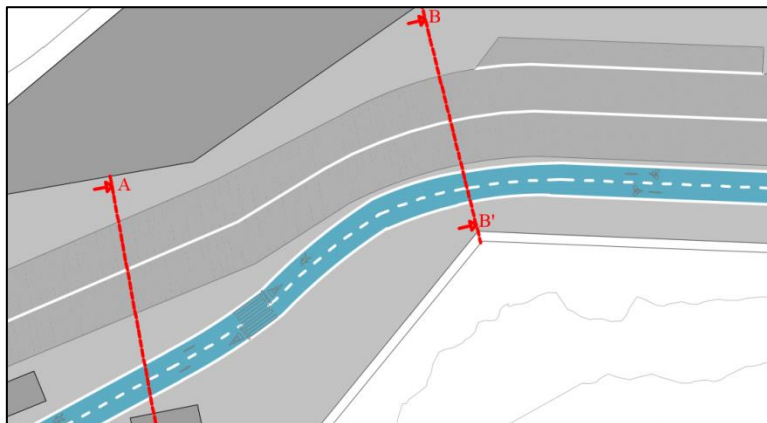


Ilustración 46. Plano de la solución final. Punto crítico nº1.

- **Acerado**

La acera sin duda es una de las grandes beneficiadas en este tramo. Hasta la altura de la parada de autobús reubicada no gana ancho alguno, pero a raíz de esta actuación, el espacio disponible para los peatones se incrementa notablemente.

Los peatones pueden disfrutar de toda la zona trasera a la actual parada de autobús sin tener que preocuparse de las bicicletas.

Uno de los estrechamientos peatonales y ciclistas (al mismo tiempo) de la ciudad queda completamente resuelto. El ancho de acera en el punto crítico (2,20 metros) es notablemente superior al mínimo reglamentario (1,40 metros).

También hay que destacar, que los peatones tendrán una vía ciclista como ancho añadido antes de la calzada de los vehículos motorizados, lo cual les garantiza una mayor protección.

- ***Parada de autobús.***

Es probablemente el gran damnificado de entre todos los elementos que toman parte en el estado del viario público. El espacio de parada para el autobús se ve drásticamente reducido, pasando de una parada muy cómoda, separada del tráfico por una isleta a una zona de parada similar a las del resto de la ciudad. La marquesina actual sería excesivamente grande si no fuera porque también protegía al acceso al parking. Esta es sustituida por otra marquesina, también similar a las que se encuentran repartidas por la ciudad actualmente.

A pesar de todo, hay que reconocer, que el espacio concedido actualmente al autobús, sumando la zona de parada con la marquesina es excesivo, y aún es más grave si atendemos a la falta de espacio y a las malas condiciones que presenta el espacio destinado a otros medios.

La parada de autobús propuesta está compuesta por una zona de parada del autobús de casi 30 metros de largo (capacidad para dos autobuses) y de un ancho máximo de 3 metros. También forma parte del conjunto la marquesina, que se ha colocado en línea con respecto al autobús en vez de en paralelo, para reducir el ancho ocupado por dicho conjunto.

8.1.2. Punto crítico nº2

- ***Vía ciclista***

Una vez superado el primer punto crítico, la vía ciclista se endereza y transcurre de forma paralela tanto a la calzada como a la balaustrada del paseo peatonal.

Durante todo este tramo, la vía ciclista presenta un ancho de 2,50 metros, ajustándose por tanto a la normativa vigente. La separación con el tráfico rodado es de 0,50 metros.

En esta zona, la vía ciclista está ubicada sobre una actual línea de aparcamientos regulados de coches, suprimiendo algunas unidades. Esto era inevitable para que el carril bici tuviera una anchura suficiente.

El punto crítico nº2 se encuentra en el punto medio de este tramo recto, y la vía ciclista lo supera respetando prácticamente el estado actual del viario, salvo por esas ya mencionadas plazas de aparcamiento.

A la altura de la entrada para vehículos del parking, la vía ciclista traza una curva de unos 20 metros de radio aproximadamente.

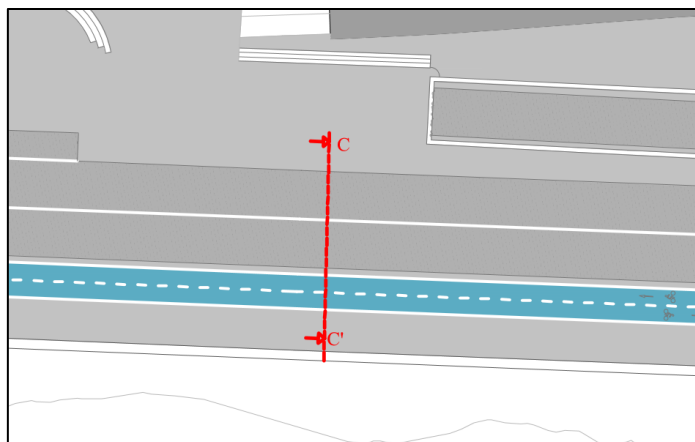


Ilustración 47. Plano de la solución final. Punto crítico nº2.

- **Calzada**

La calzada no se ve prácticamente afectada en esta parte del trazado, excluyendo a la parte de la misma destinada al estacionamiento de vehículos.

La anchura de los carriles destinados a vehículos motorizados es de 3,50 metros para cada uno, sumando un total de 7 para la calzada en total.

El radio de curvatura que presenta la calzada a la altura de la entrada del parking es de 38 metros.

En definitiva, la calzada se ubica sobre el mismo trazado que en la actualidad hasta pasar la entrada para vehículos al parking subterráneo y la curva posterior, donde la calzada vuelve a desplazarse hacia el interior de la ciudad, eso sí, desplazando consigo a las plazas de aparcamiento existentes actualmente..

Esto continúa así hasta llegar a la parada de autobús de Catedral, donde debido a la presencia de la propia parada y a la de un carril de desvío hacia el interior de la ciudad, el ancho de la calzada debe aumentar, volviendo a ocupar la misma superficie que la que ocupa actualmente.

- ***Aparcamiento***

Al principio de este tramo se han conservado 5 plazas de aparcamiento en la margen interior de la calzada.

Posteriormente, durante todo el tramo recto pasando por el punto crítico nº2, el espacio destinado a la bici ha suprimido todas las plazas de aparcamiento existentes, entorno a unas 12 plazas aproximadamente.

Sin embargo, una vez tomada la curva hacia la Catedral y hasta su parada de autobús, se han conseguido mantener unas 13 plazas de aparcamiento entre ambas aceras. Eso sí, una vez pasada la parada de autobús se han suprimido todas las plazas de aparcamiento hasta llegar al punto crítico nº3.

- ***Acerado***

El acerado se mantiene durante esta zona estable con una anchura de 3 metros. Gracias fundamentalmente a que el ciclista pasa a circular sobre la actual línea de aparcamientos.

La curva que se encuentra a la altura de la entrada para vehículos del parking presenta un ancho de acerado mínimo de 2,70 metros, lo que significa que los peatones pueden transitar la zona con seguridad y un espacio amplio.

La acera de enfrente presenta un ancho algo menor, sin embargo, es exactamente el mismo que posee actualmente, unos 2,20 metros. Dicha acera finaliza al llegar a la entrada para vehículos del parking, teniendo que cruzar los viandantes por un paso de peatones.

Siguiendo con la acera interior a la calzada, se ha reducido el ancho de la misma en la zona de la parada de autobús de Catedral, sin embargo, gracias a la amplitud y al poco tránsito que tiene en la actualidad, no se producirían problemas de embotellamiento.

- ***Parada de autobús***

La parada de autobús afectada en este caso es la de Catedral, sin embargo, salvo que se ha visto reducida su anchura y el margen de maniobra del autobús, sigue siendo una parada muy cómoda tanto para el vehículo como para los pasajeros.

8.1.3. Punto crítico nº3

- *Vía ciclista*

El carril bici mantiene su trazado recto a lo largo de todo este tramo, pasando la Catedral y llegando al final del tramo afectado por este proyecto.

Durante todo este tramo la vía ciclista mantiene el ancho de 2,50 metros y mantiene una separación con el tráfico rodado de 0,50 metros así como con la hilera de coches aparcados de 0,8 metros, lo que proporciona a los ciclistas seguridad y protección frente a la repentina apertura de la puerta de un vehículo.

El carril bici es atravesado a la altura de la Catedral por un paso de peatones en el que, evidentemente tendrán preferencia los peatones y deberá estar correctamente señalizado.

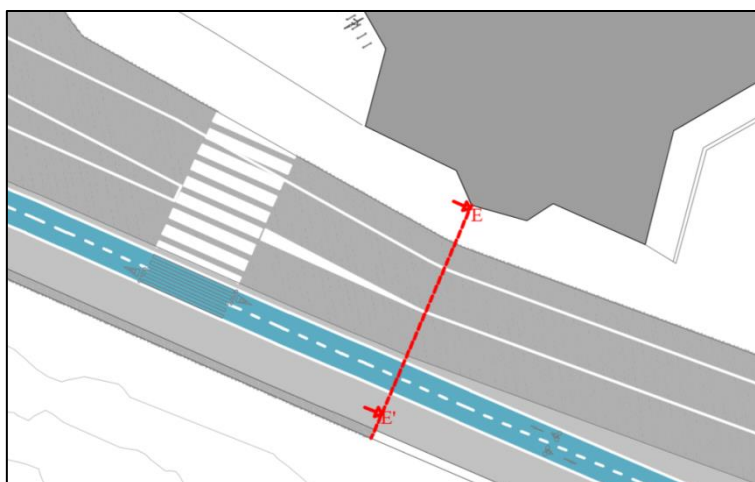


Ilustración 48. Plano de la solución final. Punto crítico nº3.

- *Calzada*

Una vez superado el ensanche de la calzada debido al carril de incorporación al centro urbano la calzada vuelve a estrecharse hasta llegar a su estado actual, el cual no le dura mucho, ya que una vez pasado el punto crítico nº3 (correspondiente a la Catedral), el carril bici empuja a los aparcamientos y a la calzada hacia el interior de la ciudad.

No obstante, el ancho de la misma (ambos sentidos, sin tener en cuenta la mediana) durante todo el tramo es de 7 metros.

Por tanto la calzada continúa de forma recta hasta llegar a La Torre del Sagrario, donde termina la participación de este proyecto. Antes de finalizar el tramo en cuestión, la calzada vuelve al estado que presenta en la actualidad debido a que el carril bici se separa de la misma gracias a un incremento del ancho del espacio público.

- ***Aparcamiento***

En esta zona del tramo, se han mantenido una gran cantidad de plazas de aparcamiento. Como ya se ha dicho antes, esto se debe a que la calzada y el aparcamiento se han desplazado hacia dentro ocupando el espacio que antes tenía la acera.

Este tipo de medidas tratan de suavizar el impacto que provoca el hecho de que, en una ciudad como Cádiz, se eliminen plazas de aparcamiento. En esta zona se han mantenido cerca de 30 plazas.

- ***Acerado***

El ancho de acera en el punto crítico nº3 es de 3 metros aproximadamente, mayor al actual. Esto se ha conseguido estrechando la mediana entre los carriles de circulación.

El acerado en este tramo se ha visto dañado en su margen interna. A la altura de “Entre Catedrales” se han desplazado las hileras de coches hacia el interior de la ciudad entre otros motivos, porque había bastante espacio de acera, mientras que en la otra acera había un déficit.

La acera exterior mantiene el ancho de 3 metros constante a lo largo de todo este último tramo.

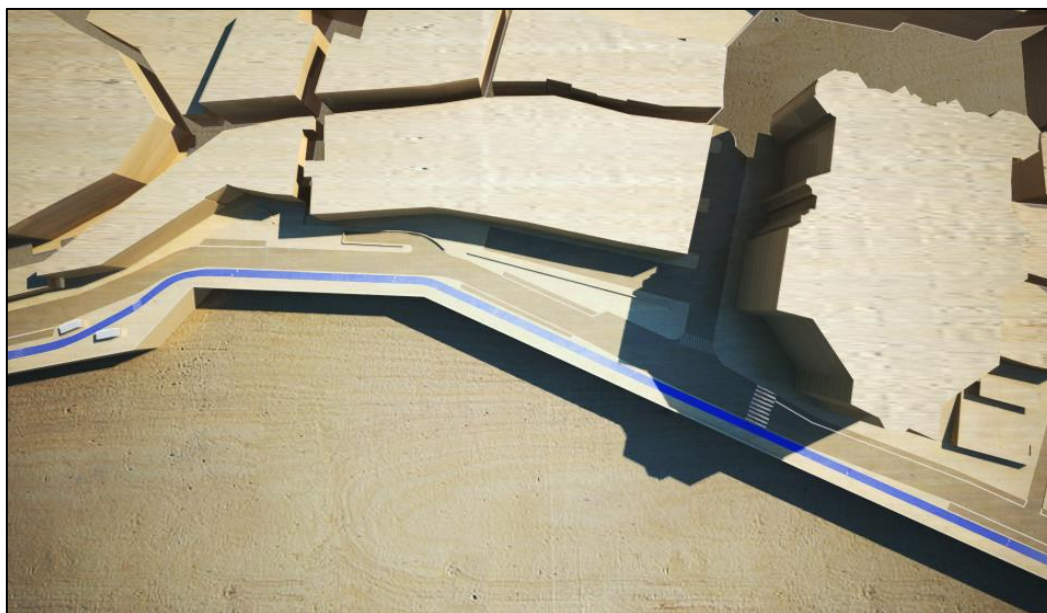


Ilustración 49. Representación del tramo en 3D.

8.2. Estimación de la mejora en cuanto a la movilidad sostenible

A continuación, se resume el objetivo marcado no sólo para este proyecto, sino para todos los proyectos relacionados con la sostenibilidad urbana y la movilidad, que no es otro que reducir el montante de vehículos motorizados en movimiento en favor de vehículos no motorizados.

- *Escenario cero*

Del escenario cero o estado actual se ha hablado suficiente en el apartado de antecedentes de la memoria. Cádiz tiene un fuerte porcentaje de la movilidad urbana que se desplaza a pie. Esto es una gran noticia, pero está motivado por las condiciones geométricas y urbanísticas de su centro histórico y muchos de estos desplazamientos casi que no podrían realizarse de otro modo.

Es por esto por lo que hay que centrar el foco de actuación a los modos motorizados, en el caso de Cádiz, turismos, motocicletas y ciclomotores.

Como se ha visto en el apartado 3 de la memoria, según datos registrados en 2.012 por el punto de aforo ubicado en el Campo del Sur, junto a la Catedral, la Intensidad Media Diaria en ese punto es de 8.000 vehículos aproximadamente.

También se ha destacado en dicho apartado que la vía en cuestión presenta una intensidad de flujo motorizado de entre 8.000 y 15.000 vehículos diarios.

- ***Escenario infinito***

Si se atiende a los datos actuales de movilidad, y se analiza su futura evolución en el caso de que no se tomara ninguna medida ni se hiciera ninguna actuación al respecto podría aumentarse el porcentaje de desplazamientos motorizados frente a los no motorizados.

Actualmente, y desde hace unos años, uno de los grandes motivadores del frenazo de la adquisición de nuevos vehículos privados ha sido la crisis económica, es decir, si en algún momento se recupera la capacidad económica de las familias, la motorización de la ciudad podría recuperarse. Por eso es fundamental implantar correctamente medidas que refuercen a este tipo de actuaciones, para que su uso por la sociedad sea creciente y perdure en el tiempo.

En el siguiente gráfico, formado con valores obtenidos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad, se puede observar como el vehículo privado, en el caso de que no se adopten medidas contrarias al mismo, empuja a los modos no motorizados (fundamentalmente al desplazamiento a pie) ganándoles terreno.

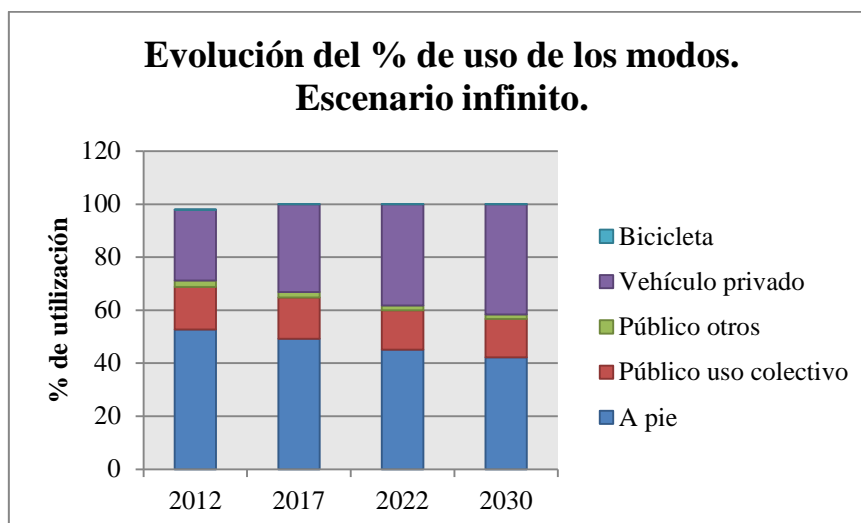


Gráfico 14. Evolución del % de uso de los modos de transporte. Escenario infinito.

- **Escenario esperado**

Dentro de este escenario se encuentra, evidentemente un importante trasvase fundamentalmente desde el vehículo privado a los modos no motorizados o al transporte público.

Los valores de intensidad actualmente registrados en el Campo del Sur, una importante zona recreativa, social y turística son excesivos y hacen la convivencia en dicho espacio menos cómoda de lo que podría ser con otro modelo de movilidad.

Los valores representados en el gráfico a continuación reflejan los datos propios de una ciudad mucho más respetuosa con el medio ambiente, consigo mismo y con sus ciudadanos.

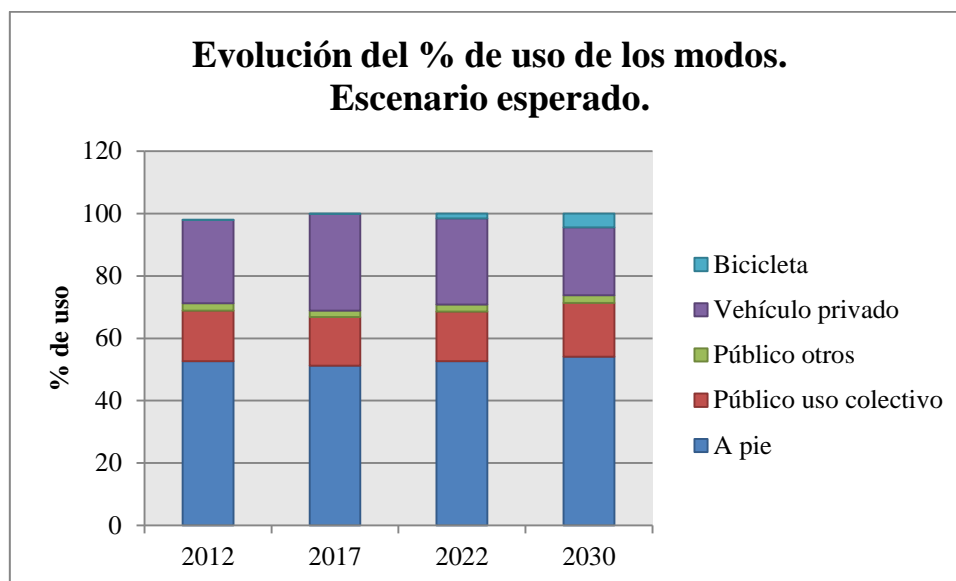


Gráfico 15. Evolución del % de uso de los modos. Escenario esperado.

Grosso modo, y haciendo un cálculo proporcional, se puede estimar una reducción de vehículos motorizados en el período de tiempo tomado para el escenario esperado.

Si se tiene una reducción del uso del vehículo privado de un 5% aproximadamente, lo que supondría que por el campo del sur circularían unos 400 coches menos.

En cuanto a la evolución del porcentaje de uso de la bici como modo de transporte la evolución es brutal, pasando de ocupar el 0,06% de la movilidad total al 4,47%.

En estas rápidas estimaciones no se han tendido en cuenta variaciones socioeconómicas, que a lo largo de dos décadas influyen mucho en estos resultados.

9. Planificación

9.1. Estudio de Organización y Desarrollo de las obras

El objeto de este estudio es el de analizar las medidas que deben tenerse en cuenta para la correcta ejecución de las obras del proyecto de “Tramo ciclista en el centro histórico de Cádiz”.

Se trata de que a los usuarios o transeúntes del espacio público sobre el que afecta la obra puedan realizar cómodamente su desplazamiento cotidiano por la zona. Para ello, en este caso una de las medidas que hay que adoptar es la de suprimir el tráfico en una dirección, ya que hay zonas en las que gran parte de la calzada se ve afectada.

Se han tenido en cuenta dos importantes factores a la hora de realizar la planificación de la obra, y la organización de la misma. Uno de ellos es la fecha en la que se planifica la ejecución de la obra, pensándose empezar los trabajos a finales de noviembre, siendo un mes de alta intensidad de tráfico, y de posibles colapsos.

Otro factor importante, es la dependencia directa que tiene la presente obra con otra a realizar por parte del Ayuntamiento. Esta obra es la correspondiente al proyecto de implantación de bandas de rodadura asfaltadas por el centro histórico.

Se ha acordado con el Ayuntamiento que ambas obras se simultanearán, por lo tanto, la fecha de inicio de las obras será muy flexible.

9.1.1. Organización de las obras

Las obras se han subdividido en dos fases, diferenciadas por la margen de la acera que se va a realizar antes.

- Fase 1:

La fase 1 engloba en toda la longitud del tramo afectado a la acera interior de la calzada, es decir, la modificación del estado del viario se va a llevar a cabo desde dentro hacia fuera.

Mientras que se ejecuta esta fase de la obra, los peatones pueden circular con total normalidad por la acera exterior, así como los vehículos, que lo harán por el carril exterior.

Durante la realización de los trabajos no habrá espacio suficiente para la normal circulación de vehículos en ambos sentidos, por lo que será necesario privar a un sentido de circulación, con su debida señalización y propuesta de ruta alternativa.

- **Fase 2:**

Esta fase complementa al proyecto, ya que consiste en la ejecución del proyecto pero en la acera contraria.

Esta fase comienza una vez que se finaliza la fase 1, y en ese momento, el tráfico de peatones se vierte a la acera recién construida, así como el sentido de la marcha de vehículos se invierte, circulando por el carril interior de la calzada.

9.2. Señalización provisional en fase de obras

Para establecer la señalización a disponer durante los trabajos de ejecución de las obras se han utilizado la norma 8.3-IC “Señalización de obra” y “Señalización móvil de obras”.

Estos documentos tienen como objetivo prioritario:

- Informar al usuario de la presencia de obras.
- Ordenar la circulación de la zona afectada por las obras.
- Modificar su comportamiento y adaptarlo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

El objetivo es proporcionar el mayor nivel de seguridad posible para usuarios y para obreros, así como limitar el deterioro del nivel de servicio de las carreteras de la zona.

Los elementos de señalización, balizamiento, y defensa a utilizar son:

- Señales de peligro
- Señales de reglamentación y prioridad.
- Señales de indicación.

- Señales manuales.
- Elementos de balizamiento reflectantes.
- Elementos de defensa.

9.3. Acceso a las zonas de obra

Para acceder a las zonas de ejecución de las obras no será necesario construir accesos provisionales por la existencia en el ámbito de estudio de caminos ya existentes. La accesibilidad a cualquier punto de las obras queda garantizada evitando el impacto producido por este tipo de actuación complementaria. No obstante se deberá velar por no dejar a ningún usuario desconectado en ningún punto cercano a la zona de proyecto

9.4. Propuesta de desvío del tráfico

Dado el estrechamiento existente en algunos puntos de la calzada a lo largo del tramo, se ha optado por desviar el tráfico de uno de los dos sentidos hacia otra vía, quedando así más espacio disponible para la obra y sus trabajadores, mientras que los coches también pueden circular con mayor comodidad (sólo en un sentido).

Esto solo ha sido posible durante cierta longitud del tramo afectado por el proyecto, ya que en paralelo a dicho tramo se encuentran barrios históricos y que difícilmente pueden absorber el volumen de tráfico que abarca la calzada principal.

El que impide el establecimiento de una vía alternativa para parte del tramo es el barrio del Pópulo, el núcleo urbano más antiguo de la ciudad, que conforma una zona de alto valor histórico y turístico y por tanto, salvo excepciones, es completamente peatonal. Es por esto por lo que no se ha establecido ninguna de sus calles como alternativa viaria para el tráfico rodado mientras se ejecute la obra.

Debido a la imposibilidad de desviar el tráfico hacia el interior de la ciudad, se ha optado por (en paralelo al barrio), previo desalojamiento de las bandas de aparcamiento, establecer ambos sentidos de circulación en la propia calzada, ocupando la superficie restante a la ocupada por la obra, a costa de las plazas de aparcamiento.

A continuación se proponen las rutas alternativas consideradas para satisfacer las necesidades del tráfico durante se ejecute la obra.

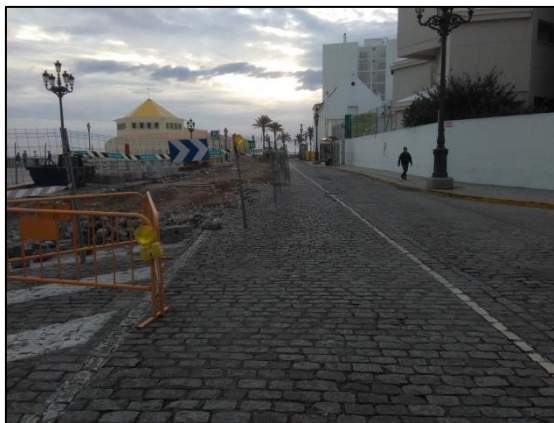


Ilustración 50. Señalización de obra y desvío.

- **Subtramo A:**

Este tramo comprende la longitud del Campo del Sur entre la calle San Juan de Dios (Teatro Romano) y la calle Arquitecto Acero (Catedral).

A pesar de que el interior de la ciudad para este tramo es inaccesible para los vehículos, la calzada presenta una anchura considerable en relación con el resto del tramo (incluyendo las bandas de aparcamiento).

Es por esto, por lo que se propone la circulación provisional en ambos sentidos por la propia calzada objeto de modificación.

Cuando se ejecute la fase 1 de la obra (acera interior), el tráfico se desplazará hacia la acera contraria suprimiendo las plazas de aparcamiento, así como cuando se ejecute la fase 2 se desplazará el tráfico inversamente.

Pueden aparecer no obstante, problemas de retrasos a la hora de comenzar la fase 2 debido a tiempo necesario para la puesta a punto del firme o pavimento (asfaltado de las bandas de rodadura por ejemplo) que impidan el tránsito de vehículos sobre el nuevo pavimento, lo cual impediría continuar con la fase 2, o el tránsito de vehículos por el Campo del Sur.

Ante esta posible situación, se recomienda optar por la continuación de las obras, desviando el tráfico si es necesario desde Puertas de Tierra hacia el Paseo de Canalejas, ya que el Barrio del Pópulo impide el trazo de otra ruta alternativa más cercana.

En la siguiente imagen se observa el desplazamiento del eje de la calzada hacia el exterior, permitiendo ejecutarse la obra con comodidad.

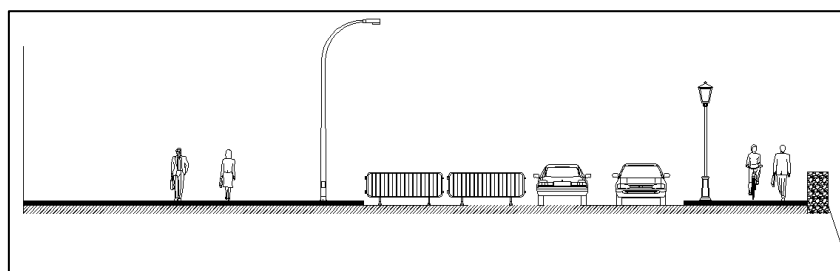


Ilustración 51. Desplazamiento del eje de la calzada durante la ejecución del subtramo A.

- ***Subtramo B.***

Este tramo comprende desde la calle Arquitecto Acero (Catedral) hasta la calle Regimiento de Infantería (Parada de Autobús).

En este caso, se puede establecer una ruta provisional interior al Campo del Sur, teniendo en cuenta que, como se acaba de decir, se circulará por algunas calles interiores con características totalmente diferentes a la calzada originaria del tráfico, adaptando la circulación al nuevo entorno.

La ruta alternativa propuesta plantea este itinerario:

- Desvío por calle Arquitecto Acero hacia la Catedral.
- Entrada por la calle San Juan.
- Continuación por la calle Puerto Chico hacia el Campo del Sur.
- Vuelta a la vía principal a través de la calle Regimiento de Infantería.

Siendo este itinerario una opción, deberá ser correctamente señalizado en su totalidad tanto para vehículos como para peatones.

En la siguiente imagen se ha trazado mediante una sucesión de puntos la ruta alternativa para los vehículos a lo largo de este subtramo. La amarilla en dirección La Caleta y la azul en dirección Puerta Tierra.



Ilustración 5231. Ruta alternativa durante la ejecución de la obra. Subtramo B.

9.5. Plan de obra

El estudio del plan de obras corresponde a la ejecución del presente proyecto.

Lo que se pretende con este apartado de la memoria es tener una referencia temporal de las diferentes fases y actividades que componen la obra. Con un plan de obra, y su correspondiente diagrama de Gantt se puede prever con mayor o menor grado de exactitud cuánto tiempo se dedicará a cada actividad, y las relaciones entre ellas.

Resumidamente, el proceso de elaboración de dicho plan es el siguiente:

- Descomposición de la obra en actividades elementales.
- Medición de las mismas.
- Equipos y medios para ejecutar dicha obra y sus rendimientos.
- Obtención del tiempo destinado a cada actividad.
- Definición de las relaciones entre actividades.

La obra se ha planificado a partir de una fecha que no está confirmada, por lo que el plan sería válido en cuanto a su duración y reparto de tareas, pero oscilando la fecha de inicio y la de finalización.

Uno de los motivos de la incertidumbre en cuanto a la fecha de inicio es que dicha obra se va a realizar al mismo tiempo que la implantación de las bandas de rodadura por parte del Ayuntamiento de Cádiz.

9.5.1. Unidades básicas

A continuación se van a resumir las unidades básicas que se han incluido en el plan de obra. Hay que destacar que, a diferencia de otros proyectos, el plan de obra se ha realizado en función de las actividades en las que se descompone la obra y no en función del coste de la misma.

Debido a este enfoque, la estructura que presenta el plan de obras no es la misma que la que presenta el presupuesto del proyecto.

Se ha tratado de enfocar la planificación de obra desde el punto de vista constructivo, de manera simplificada. Las unidades de obra que conforman dicho plan se obtienen del presupuesto, pero se ordenan de forma ajena a la estructuración del mismo, reagrupándose algunas unidades de obra separadas en el presupuesto, en otras más compactas y generales.

Algunas de las unidades básicas en las que se descompone la planificación de obra son:

- Levantado de adoquín de granito.
- Demolición y excavación en acerado.
- Levantado de bordillo.
- Demolición de dados de cimentación.
- Demolición de imbornal existente.
- Desmontaje y traslado de elementos del viario.
- Colocación de imbornal.
- Colocación de tubo de saneamiento.
- Recrecido de pozos.

- Construcción de dados de cimentación.
- Recrecido de arquetas de servicios urbanos.
- Colocación de bordillo de granito.
- Colocación de la base de zahorra.
- Encintado de baldosa.
- Pavimentación del carril bici.
- Trazado de señalización horizontal.
- Colocación de señales verticales.
- Colocación de farola, parquímetro.
- Traslado y colocación de elementos de mobiliario urbano.

9.5.2. Días útiles de trabajo

El calendario sobre el que se planificado la obra corresponde al calendario del año 2015, dando comienzo la obra el día lunes 30 de noviembre de 2015.

Se ha adoptado un horario de trabajo de 8 horas diarias, y de 5 días a la semana. Los días festivos están marcados en el calendario. Si existiera un desfase en el inicio de los trabajos se debería comprobar la ubicación de las tareas con respecto a dichas festividades para posibles modificaciones del plan.

9.5.3. Definición de fases

Las dos fases en las que se divide la ejecución de la obra se han descrito previamente, con la propuesta además, de una solución para el tráfico protagonista en la zona.

Sin embargo, y por completar la información ofrecida en el apartado de Unidades básicas, podrían resumirse las fases de la obra en los siguientes bloques.

- Demoliciones y movimientos de tierra.
- Saneamiento.
- Servicios afectados.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización urbana.

- Alumbrado.
- Mobiliario urbano.

9.5.4. Tiempo por actividad

A continuación se muestran los tiempos considerados necesarios para realizar cada una de las actividades contempladas para la ejecución del proyecto.

El resultado obtenido son días de trabajo por cada unidad. Para ello se necesita conocer, una vez descompuesta la obra en actividades, el rendimiento del equipo que ejecuta cada actividad (o bien, el rendimiento más restrictivo del equipo), y la medición de la misma. Una vez conocidas las horas de duración, se obtiene el resultado de los días necesarios para el desarrollo completo de cada una de las actividades.

A continuación se muestran las tablas a través de las cuales se han calculado los tiempos aproximados de duración de cada una de las actividades involucradas en el plan de obra.

Actividades (FASE 1)	Rendimiento restrictivo		Medic ión	Equi po	Tiempo (h)	Tiempo (días = 8h/día)
Demolición y excavación en acerado	compres or	0,16	337,18	1	53,9488	6,7436
Levantado de adoquín	peón	0,089	74,95	1	6,67055	0,83381875
Levantado de bordillo	compres or	0,1	293,13	1	29,313	3,664125
Demolición de imbornal	cuadrilla alb.	1,175	0	1	0	0
Demolición dados de cimentación	peón	1,86	18	1	33,48	4,185
Desmontaje y traslado de elementos del viario	peón	1,1	18	1	19,8	2,475
Tubo saneamiento	compres or	0,196	0	1	0	0
Colocación y conexión a red de imbornal	cuadrilla alb.	1,07	0	1	0	0
Recrecido de pozos	cuadrilla alb.	1,07	2	1	2,14	0,2675
Construcción nuevos dados de cimentación	cuadrilla alb.	0,49	18	1	8,82	1,1025
Recrecido de arquetas	peón	1,9	12	1	22,8	2,85
Colocación bordillos	cuadrilla alb.	0,098	292,45	1	28,6601	3,5825125

Base de zahorra	peón	0,1	22	1	2,2	0,275
Encintado de baldosa	peón	0,278	73,13	1	20,33014	2,5412675
Traslado y colocación de elementos	peón	2	9	1	18	2,25
Traslado señal de tráfico	cuadrilla	0,49	6	1	2,94	0,3675
Ubicación elementos mobiliario	peón	1,1	4	1	4,4	0,55

Tabla 23. Rendimientos, mediciones y plazos.

Actividades (FASE 2)	Rendimiento restrictivo		Medición	Equipo	Tiempo (h)	Tiempo (días de 8h)
Demolición de imbornal	cuadrilla alb.	1,175	7	1	8,225	1,028125
Demolición dados de cimentación	Peón	1,86	15	1	27,9	3,4875
Desmontaje y traslado de elementos del viario	Peón	1,1	15	1	16,5	2,0625
Demolición y excavación en acerado	compresor	0,16	0	1	0	
Levantado de adoquín	Peón	0,089	1008,05	1	89,71645	11,21455625
Levantado de bordillo	compresor	0,1	358,97	1	35,897	4,487125
Tubo saneamiento	compresor	0,196	6	1	1,176	0,147
Colocación y conexión a red de	cuadrilla alb	1,07	6	1	6,42	0,8025

imbornal						
Recrecido de pozos	cuadrilla alb	1,07	4	1	4,28	0,535
Construcción nuevos dados de cimentación	cuadrilla alb	0,49	15	1	7,35	0,91875
Recrecido de arquetas	Peón	1,9	2	1	3,8	0,475
Colocación bordillos	cuadrilla alb.	0,098	383	1	37,534	4,69175
Base de zahorra	Peón	0,1	306,83	1	30,683	3,835375
Encintado de baldosa HORM	Peón	0,05	396,38	1	19,819	2,477375
Colocación bordillo horm	cuadrilla alb.	0,098	442,63	1	43,37774	5,4222175
Pavimentación carril bici	Peón	0,11	945,11	1	103,9621	12,9952625
Traslado y colocación de elementos	Peón	2	4	1	8	1
Traslado señal de tráfico	cuadrilla	0,49	2	1	0,98	0,1225
Marcas viales	equipo señ	0,098	1155	1	113,19	14,14875
Ubicación elementos mobiliario	Peón	1,1	8	1	8,8	1,1

Tabla 24. Rendimientos, mediciones y plazos. Fase 2.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, para la fase 2 tenemos plazos de ejecución más largos que para la fase 1 debido a que tenemos mayores volúmenes medidos para trabajar.

Para evitar que la obra se alargue en exceso, se propone duplicar algunos equipos de trabajo, fundamentalmente para aquellas unidades que se demoran considerablemente, que en este caso son las siguientes unidades:

- Levantado de adoquín.
- Pavimentación del carril bici.
- Trazado de marcas viales.

Si duplicamos los equipos de trabajo, haciendo una estimación (y asumiendo un determinado margen de error), podría considerarse que los plazos para estas actividades se reducen a la mitad.

- Levantado de adoquín: 6 días.
- Pavimentación del carril bici: 7 días.
- Trazado de marcas viales: 8 días.

Con esta suposición vamos a desarrollar la planificación definitiva de la obra en cuestión.

9.5.5. Diagrama de barras

A partir de los tiempos necesarios para la ejecución de las actividades se puede realizar un diagrama de barras (Diagrama de Gantt).

Se ha tenido presente, el orden cronológico obligado entre actividades, desarrollándose algunas de ellas en más tiempo del necesario por la interrelación entre las diferentes operaciones de una obra.

Los resultados que se muestran, no obstante, dependen de muchos factores y de posibles necesidades de la propia obra, por lo que se podría presentar en la obra real ciertas modificaciones de lo aquí planteado. Aun así, el hecho de que la confección de este plan sea ligeramente estimativa no quita que el resultado de dicho análisis sea suficientemente aproximado para servir de base al contratista.

Así pues, el plazo de ejecución previsto de las obras es de 29 días.

El inicio de las obras depende de los trámites administrativos pertinentes y por la disposición por parte del Ayuntamiento de Cádiz, a seguir implantando las bandas de rodadura para el tráfico en la calzada.

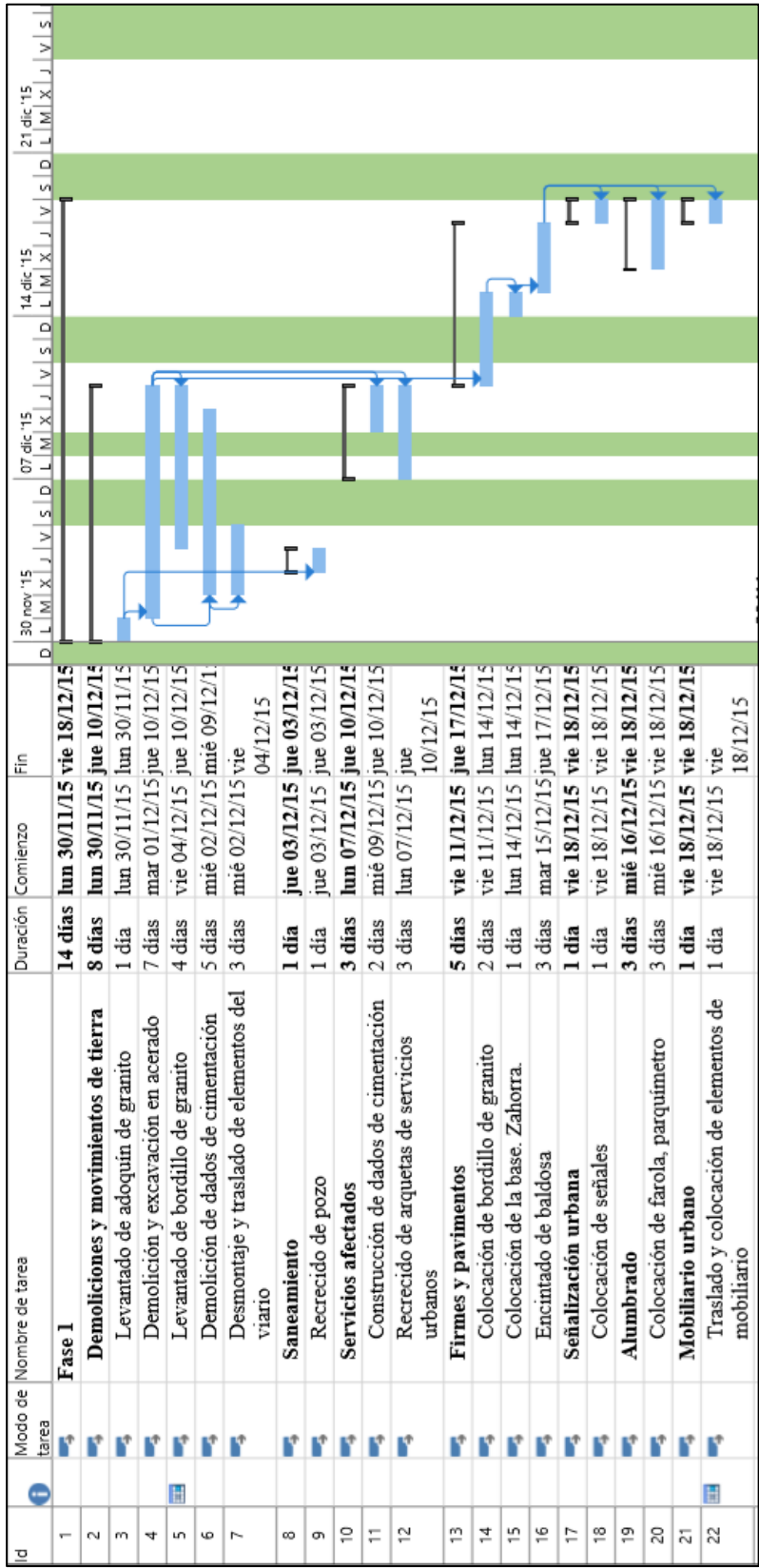


Ilustración 5332. Diagrama de Gantt. Fase 1.

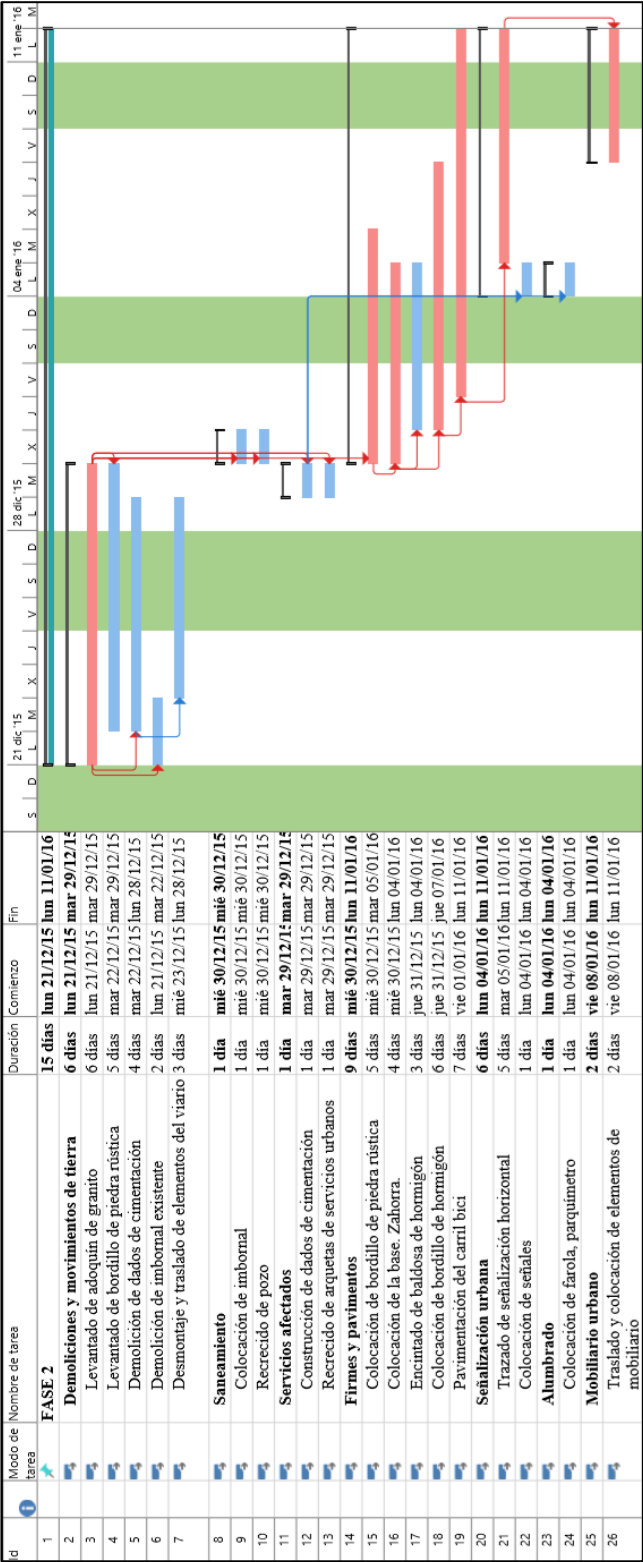


Ilustración 5433. Diagrama de Gantt. Fase 2.

10. Orden de prioridad de los documentos.

El orden de prioridad de los documentos que conforman el proyecto será el siguiente:

- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Presupuesto.
- Memoria y Anexos.

ANEXO 1: Accesibilidad

Este anejo resume algunos criterios que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el proyecto, de acuerdo a la accesibilidad de todas las personas, y en especial las personas con movilidad reducida, a cualquier punto o zona perteneciente al espacio público.

1. Criterios de diseño. Mejora del estado actual

La situación actual del viario presenta una distribución del espacio urbano excesivamente desigual entre los modos de movilidad. El tráfico motorizado es el privilegiado de este reparto desigual.

Sin ir más lejos, en el tramo del Campo del Sur los peatones tienen que andar esquivando diferentes elementos del mobiliario urbano y sufriendo estrechamientos en la acera para que los coches no tengan ningún impedimento en la totalidad de su recorrido. Si se atiende a las personas con movilidad reducida, un simple paseo se convierte en una carrera de obstáculos.

Desde hace unos años, cuando el Ayuntamiento implantó el carril bici actual, los ciclistas han invadido la mayoría del espacio peatonal por la zona. Llega hasta tal punto el abuso del espacio por parte del automóvil que se dan situaciones en las que es prácticamente imposible el paso de un peatón y un ciclista a la vez, como muestra la siguiente imagen.



Ilustración 55. Punto estrecho del acerado del Campo del Sur. Prácticamente imposible circular en paralelo.

Es por este tipo de situaciones por las que en este proyecto se ha tratado de premiar a los modos no motorizados, y en especial a los peatones (que siempre tienen que convivir en el espacio sobrante) dotándoles de un espacio suficientemente ancho siguiendo las recomendaciones y normativas correspondientes.

Se ha tenido en cuenta como ancho mínimo a respetar en el diseño del proyecto 1,80 metros, siguiendo la Orden Viv/561/2010. Sin embargo, siempre que ha resultado posible se han adoptado valores superiores, ya que este ancho mínimo, como su propio nombre indica, ofrece unas condiciones de comodidad mínimas, cercanas a la insuficiencia.

Gracias a esto, hay determinados puntos en el acerado de la solución propuesta cuyo ancho es superior al actual, ofreciéndole así a los peatones una mayor comodidad.

2. El uso del carril bici por otros colectivos sociales

Los minusválidos pertenecen a un grupo de personas o usuarios del espacio público que no está del todo catalogado o bien definido en cuanto a movilidad. En este grupo se incluye tanto a las personas de movilidad reducida que circulan en silla de ruedas, como a los patinadores por ejemplo.

Es una realidad que normalmente se circula con mucha más comodidad y fluidez por el pavimento de una vía ciclista que por un acerado, el cual suele presentar un mayor índice de rugosidad. Esto es fundamental para el deslizamiento de patines o monopatines, por lo que sería difícil concienciar a estos usuarios de no circular por dicha vía.

Hay que tener en cuenta que la velocidad que alcanzan los usuarios de estos transportes son considerablemente superiores a las de un peatón, y cercanas a la de los ciclistas, al menos en ciudad.

Las personas con movilidad reducida sin embargo, circulan a una velocidad menor a la de los ciclistas y patinadores. Pero es innegable que el hecho de que el carril bici sea una plataforma única, a través de la cual pueden desplazarse sin tener que superar ningún obstáculo y con una buena rodadura, les haga considerar seriamente esta opción para sus desplazamientos.

La ordenanza reguladora de la movilidad y el uso de las bicicletas de Cádiz no aclara la categoría de estos usuarios. De todos modos, estas personas han de tenerse en cuenta para una correcta aplicación de las ordenanzas o disposiciones legales acerca del uso y de la convivencia de dichas infraestructuras, siempre garantizando la seguridad y comodidad de las mismas.

3. Paso de peatones

A continuación, y excediendo mínimamente los límites del alcance de dicho proyecto, se propone una solución sostenible al paso de peatones afectado directamente por dicho proyecto.

Es una solución moderna, que se está empezando a adoptar o al menos a considerar, como una herramienta de pacificación del tráfico y que a la vez garantice una mejor movilidad y accesibilidad para peatones.

Consiste en instalar reductores de velocidad como paso de peatones, al nivel del acerado, de manera que sea el vehículo el que se tenga que adaptar durante unos metros al hábitat del peatón y no al contrario.

Esta medida reduciría la velocidad de circulación de los vehículos, y además aportaría una mayor seguridad a los peatones que crucen el paso de peatón. A continuación se adjunta una imagen de la sección de un reductor de velocidad propuesta por la instrucción técnica de colocación de los mismos.

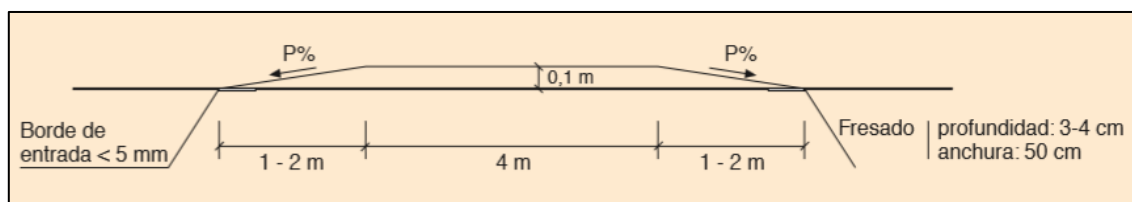


Ilustración 56. Sección transversal de un reductor de velocidad.

La implantación de este sistema en el paso de peatones de Catedral, el cual es transitado por muchísimas personas cada día, al estar en una zona importante de la ciudad, sería un paso adelante hacia una ciudad más sostenible y amable con las personas y el medio ambiente.

Pese a la ventaja que supone su uso, aún no existe un documento legislativo que regule su uso y su implantación en las ciudades. Esto puede suponer un problema, ya que el uso indebido o excesivo de los mismos puede ocasionar problemas de embotellamiento de tráfico o saturación de vías.



Ilustración 57. Paso de peatones-reductor de velocidad urbano.

ANEXO 2: Estudio del trazado. Criterios geométricos

1. Espacio destinado a la vía ciclista

En este apartado se resumen los criterios geométricos básicos que se han aplicado a la hora de diseñar el trazado del tramo de carril bici. Se ha empleado como guía fundamentalmente las recomendaciones para el diseño de vías ciclistas de la Junta de Andalucía.

1.1. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño es un factor crucial porque influye directamente en todos los demás aspectos a tener en cuenta del diseño.

Para este tipo de vías, y con carácter urbano se determina que la velocidad genérica oscila entre los 10 y los 20 km/h. Sin embargo, se indica que para vías ciclistas urbanas, que puedan transitar sobre viarios existentes o a través de zonas con problemas de espacios como cascos históricos, prevalecerán estos condicionantes frente a la velocidad de diseño.

1.2. Anchura mínima y resguardo

Para las vías ciclistas de único sentido o unidireccionales se debe adoptar un ancho de 1,5 metros y para las vías de doble sentido o bidireccionales unos 2,5 metros de anchura mínima.

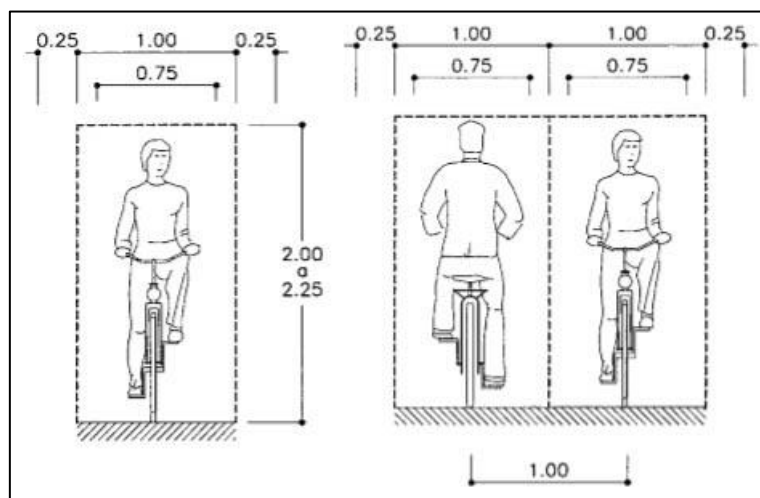


Ilustración 58. Gálibo de un ciclista y gálibo para la circulación de dos ciclistas en paralelo.

Hay que tener en cuenta la ubicación del carril bici con respecto a los demás modos de movilidad. A mayor velocidad del usuario de la vía, mayor distancia con respecto a la fachada de las viviendas, por lo tanto, el carril bici debe ir lo más cercano al tráfico motorizado posible, para seguridad de los peatones.

Se debe tener en cuenta la separación mínima que hay que dejar entre la vía ciclista y la calzada, siendo de 0,8 metros cuando se trata de vehículos aparcados y de 0,5 metros cuando se trata de vehículos en movimiento.

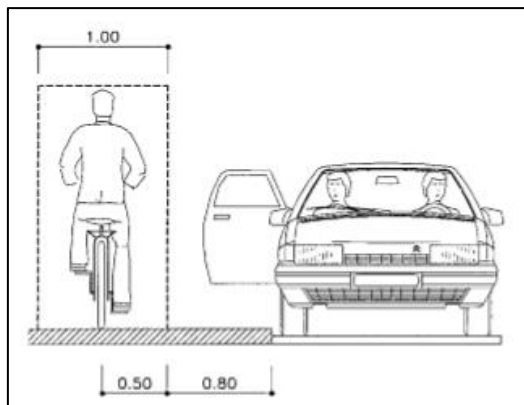


Ilustración 59. Resguardo frente a bandas de aparcamiento.

1.3. Radio en planta

Para ámbitos urbanos se pueden adoptar radios de 5 metros como mínimo. Es el radio correspondiente a una velocidad de 10 km/h. Sin embargo, excepcionalmente se podrá rebajar este valor hasta 3 metros debiendo señalizarse adecuadamente esta anomalía.

1.4. Pendientes. Longitudinal y transversal

Desde un punto de vista genérico, no se recomienda que la pendiente longitudinal sea superior al 2% ni inferior al 0,5%.

No obstante, para nuevos diseños, el valor máximo de la pendiente longitudinal no debe ser superior al 4%, si bien en zonas urbanas y para salvar obstáculos, puede alcanzar valores mayores.

La pendiente transversa debe ser suficiente para asegurar el drenaje y así impedir la formación de charcos, por lo que se adopta un valor del 2%.

2. Espacio destinado al peatón

A la hora de diseñar el trazado ciclista, se ha tenido en cuenta el espacio peatonal, cuyo ancho se ha aumentado (en la mayoría del tramo) con respecto a los valores actuales.

Actualmente, y en base a alcanzar una movilidad sostenible, se deben revisar las condiciones de convivencia del peatón con los vehículos privados, así como sus respectivas prioridades. La movilidad del automóvil no debe seguir siendo la prioridad a la hora de distribuir el espacio público.

También hay que tener en cuenta cuando se diseña este tipo de espacios que los peatones no son solamente, elementos de un modo de transporte determinado (del transporte a pie los vehículos son los propios peatones), sino que también realizan múltiples actividades en la calle, es decir, su espacio de movilidad. Es por esto, por lo que la demanda de espacio en relación al volumen que ocupan, es mucho mayor que la de un automóvil.

Algunos de los criterios específicos de diseño son:

- Favorecer la multifuncionalidad.
- Facilitar el establecimiento de relaciones humanas.
- Impresión visual y facilidad de orientación.
- Seguridad peatonal.
- La comodidad del usuario como garantía del buen funcionamiento.

Posteriormente, estos son algunos de los parámetros de diseño:

- Demanda de espacio en reposo.
- Demanda de espacio en movimiento.
- Velocidad de marcha.
- Intensidad de circulación y capacidad de vías peatonales.
- Nivel de servicio.

Para determinar el ancho de acera a lo largo del trazado se ha atendido a las indicaciones de diferentes documentos y normas. En general, los valores recomendados para los acerados que contienen tráfico peatonal oscilan en torno a los 1,50 metros, permitiéndose excepciones de anchos de hasta 0,75 metros.

Sin embargo, y ante la variedad de valores ofrecidos por diversas fuentes, se ha adoptado un valor mínimo para el ancho de diseño de 1,80 metros, contenida en la Orden VIV/561/2012, de 1 de febrero.

Por otro lado, las pendientes máximas tanto transversal como longitudinal serán del 2% y del 6% respectivamente.

3. Espacio destinado al tráfico rodado

Algunos de los parámetros que se han tenido en cuenta a la hora de designar el espacio al transporte rodado son:

- Los tipos de vehículo, sus dimensiones y maniobra.
- Las velocidades de diseño y circulación.
- Distancia de visibilidad y parada.

Normalmente se adopta una velocidad de diseño para trazados urbanos de 50 km/h, sin embargo, con el objetivo de suavizar el tráfico, se debería plantear rebajar la velocidad a 40 km/h o incluso a 30 km/h.

La velocidad de diseño está directamente relacionada con los radios de giro, adoptándose radios para el trazado del presente proyecto comprendidos entre 75 y 45 metros.

La anchura de la calzada es (en la mayoría de su recorrido) de, aproximadamente 7 metros, siendo por tanto el ancho de cada carril de unos 3,5 metros aproximadamente.

En cuanto al espacio para el aparcamiento de vehículos se han respetado las dimensiones que presentan actualmente las plazas. Cabe destacar que son plazas de estacionamiento de vehículos en línea y de un ancho ligeramente superior a 2 metros.

ANEXO 3: Definición de la sección transversal

1. Introducción

En este apartado se definen los criterios constructivos tenidos en cuenta, para decidir que firme y que pavimento son adecuados.

La función que tiene el pavimento en una obra de este tipo es esencial. Si la circulación por la vía no es cómoda ni segura para los usuarios, éstos rechazarán el uso de la misma, y esto puede deberse a una mala elección del pavimento, o a una mala cimentación bajo este.

De hecho, este apartado cobra mayor importancia si se está hablando de un medio de transporte como la bicicleta, sensible a cualquier mínima irregularidad de la vía (baches, escalones, discontinuidades, etc.).

Dentro de los aspectos técnicos a considerar se encuentran:

- La capacidad de carga: La carga a la que la vía será sometida cada día de su vida útil no será comparable con la que tendrá que soportar durante su ejecución, mantenimiento o algún uso puntual de algún vehículo de emergencia.
- Regularidad superficial: Un punto vital de un carril bici es su comodidad. Se exige una superficie uniforme y exenta de discontinuidades.
- Adherencia: La textura superficial deberá dotar de adherencia suficiente a la vía, sobre todo en zonas de curva y ante la lluvia. Un carril bici muy cómodo, con una gran regularidad superficial no puede presentar una gran resistencia al deslizamiento. Es por esto que resulta necesario alcanzar un punto medio entre ambas características.
- Drenaje: Un buen drenaje del agua es fundamental, ya que afecta a la seguridad y comodidad de la vía ciclista. Además ayuda a la conservación de la misma.
- Durabilidad: A pesar de no tener condiciones de carga extremas, habrá que adecuar el firme y el pavimento para su mayor durabilidad.

Y de los apartados económicos:

- Coste de ejecución: Este punto resulta evidente, pues en cualquier proyecto se debe tratar de ahorrar coste, habiendo cumplido con las condiciones mínimas de funcionalidad y calidad establecidas.
- Coste de mantenimiento: Deben tratar de reducirse. Muchas veces, un ahorro en el coste de ejecución supone un aumento de los costes de mantenimiento.

En cuanto a la adecuación al usuario y al impacto de la instalación:

- Requerimientos y necesidades de los usuarios: El uso de diferentes tipos de pavimentos o firmes puede depender del tipo de usuario al que vaya dirigida la infraestructura.
- Integración: Tanto visual como paisajística. Los usuarios pueden sentir rechazo o aceptación hacia la infraestructura en función de la agresión que pueda provocar en el entorno.
- Legibilidad: Un carril bici debe ser identificable y distinguible, para así evitar conflictos con otros usuarios como peatones o conductores.

2. Solución adoptada

Se ha tenido que diferenciar entre dos perfiles estructurales distintos dentro del proyecto para el carril bici. Esto depende de la ubicación del trazado del carril, ya que hay parte del trazado ubicado sobre la actual acera y otra parte sobre la calzada, o plazas de aparcamiento.

Hay puntos concretos en el trazado, en los que la calzada proyectada invade ligeramente la acera existente. En estos casos, se prolongará la estructura existente en la calzada actual hasta donde sea necesario. La estructura empleada para la acera actualmente será respetada y reconstruida tras la obra.

Si bien es cierto que se deben tener en cuenta las soluciones constructivas de los actuales tramos ciclistas de la ciudad, la conclusión a la que se ha llegado tras la observación de los mismos es que no existe una continuidad constructiva entre los mismos, por lo tanto, para decidir la sección definitiva se ha optado por la solución propuesta tanto por el Ayuntamiento de Cádiz como por la Junta.

2.1. Esquema transversal de las soluciones

2.1.1. Explanada

Atendiendo a la categoría de tráfico T4, correspondiente a la categoría con la menor IMDP (Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados), es decir, menos de 50 vehículos pesados por día, se toma como categoría de explanada la E1, que se corresponde a su vez con la menos exigente.

Se analizarán, no obstante, mediante catas y placas de carga la capacidad del terreno existente y si fuera necesario se sustituirá con 25 centímetros de subbase granular.

2.1.2. Firme y pavimentación

Como se ha mencionado anteriormente, la solución propuesta para este tramo ha sido consensuada con la administración correspondiente, debido a la discontinuidad en los criterios constructivos de los tramos existentes, y a la directa relación de este tramo con los tramos que le siguen y que le preceden en el trazado general.

Se han adoptado como soluciones, dos sistemas recomendados por la empresa fabricante “Composan”, los cuales se amoldan a las necesidades del tramo.

- a) Tramo sobre acera.

Posterior al correspondiente tratamiento superficial del firme de hormigón mediante granallado, se emplea esta solución de pavimentación.



Ilustración 60. Ficha técnica Compodur urbano sobre Hormigón.

Por lo que el esquema de diseño transversal de esta opción es el siguiente.

- Explanada E1.
- Firme existente (solera) de hormigón.
- Superficie granallada de hormigón.
- Pavimento Compodur Urbano sobre hormigón.

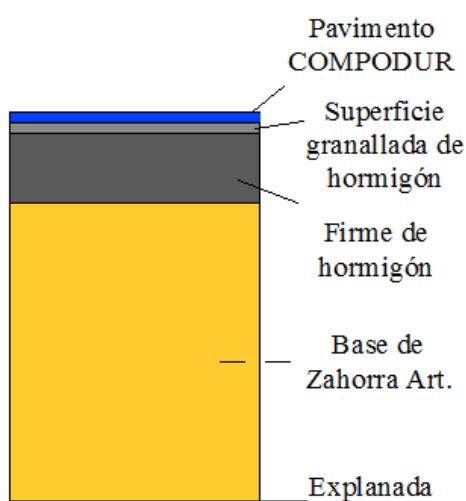


Ilustración 61. Sección transversal carril bici sobre acera.

b) Tramo sobre calzada.

Tras la excavación y demolición del adoquinado existente, se realiza el relleno de la subbase con zahorra artificial, el vertido y extendido de la capa de aglomerado asfáltico y por último la aplicación de la siguiente solución de pavimentación.



Ilustración 62. Ficha técnica Compodur Urbano sobre aglomerado.

Por lo que el esquema de diseño transversal de esta opción es el siguiente.

- Explanada E1.
- Base de zahorra artificial.
- Riego de imprimación.
- Aglomerado asfáltico.
- Pavimento Compodur Urbano sobre aglomerado.

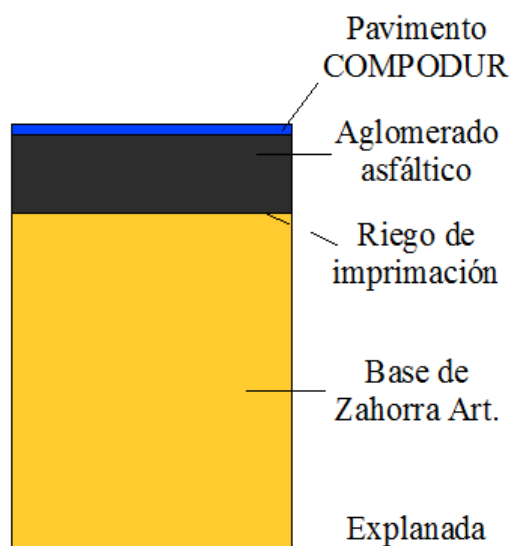


Ilustración 63. Sección transversal carril bici sobre calzada.

3. Soluciones previstas para la reconstrucción del acerado

Tanto el acerado de nueva creación como la reposición del acerado originario presentan la misma sección que la actual. Las secciones varían en función de la ubicación del mismo, presentando las siguientes composiciones.

- a) Acerado interior.
- Explanada E1.
 - Base de Zahorra artificial.
 - Solera de hormigón en masa.
 - Baldosa de terrazo.

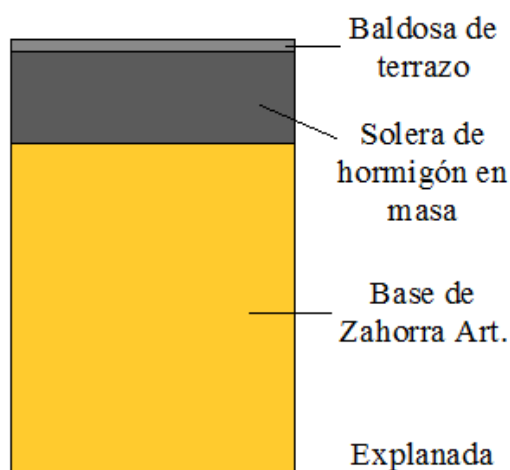


Ilustración 64. Sección transversal acerado interior.

- b) Acerado exterior.
- Explanada E1.
 - Base de zahorra artificial.
 - Solera de hormigón en masa.
 - Encintado de baldosa de hormigón prensado.

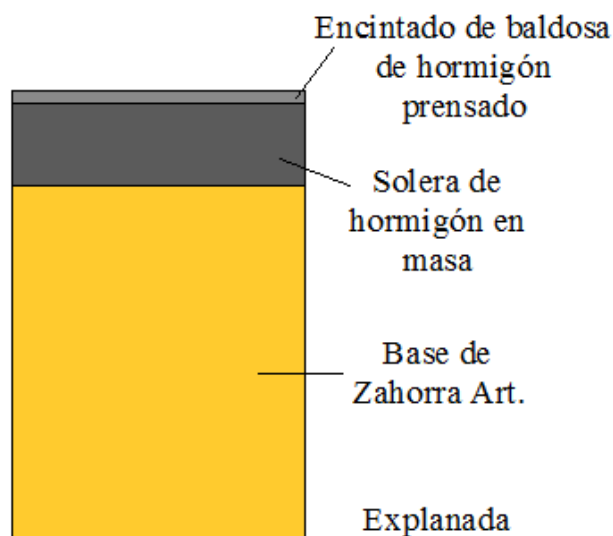


Ilustración 65. Sección transversal acera exterior.

ANEXO 4: Señalización

1. Introducción

Para cualquier vía a través de la cual exista un desplazamiento es imprescindible que exista una señalización apropiada para los usuarios de dicha vía.

Las funciones que la señalización tiene son, fundamentalmente:

- La regulación de la circulación.
- La orientación e información de los usuarios.

La regulación sirve para canalizar el tráfico ciclista y su interacción con otros tráficos de forma segura. También es fundamental para que los usuarios alcancen su objetivo, o bien puedan seguir una ruta en concreto sin problemas de orientación.

En definitiva, una vía ciclista sin una correcta señalización no es una vía segura, cómoda y eficiente en la circulación.

A la hora de diseñar la señalización para una vía ciclista hay que tener en cuenta algunos principios básicos:

- Seguridad vial. Todo usuario debe poder desplazarse con seguridad.
- Prevalencia. El tráfico no motorizado tendrá preferencia sobre el motorizado.
- Claridad. Los mensajes que se transmitan a los usuarios deben ser claros y fácilmente comprensibles por los usuarios. Se deben imponer las menos restricciones posibles a la circulación, siempre que sea segura.
- Sencillez. Se debe emplear el menor número posible de elementos.
- Uniformidad. No solamente aplicada a los elementos en sí, sino a los criterios de implantación.

2. Señalización planteada

Para vías ciclistas pertenecientes a redes urbanas se dispone, en la medida de lo posible, la señalización de regulación mediante marcas horizontales, mientras que la señalización de información se dispondrá en vertical. De esta manera, se minimiza la presencia de señales verticales en las áreas urbanas, en las que habitualmente suele haber poco espacio.



Señalización Horizontal sobre Pavimento (Propuesta)		
Símbolo de bicicleta.		
Ubicación	Sobre el pavimento de la vía ciclista que indica el espacio reservado para el uso de la bicicleta.	
Diseño	Inscrito en un cuadrado de 80 cm x 80 cm.	
Marca Transversal		
Paso de peatones sobre vía ciclista. Indica un paso para peatones, donde los ciclistas deben dejarles paso.		
Ubicación	Zonas frecuentadas por peatones.	
Diseño	Marcas de 25 cm de ancho separadas entre si 25 cm y una longitud mínima de 2,5 metros.	

Ilustración 66. Señalización horizontal para la vía ciclista (1).

En concreto, para este tramo de vía ciclista sólo se implantará señalización horizontal, ya que el espacio es escaso y la señalización vertical para la calzada es imprescindible. El paso de peatones de catedral debe estar señalizado para los ciclistas, quizá es el punto de mayor importancia en cuanto a señalización se refiere de todo el tramo. Esta intersección se señalizará mediante una señal vertical S-13, tanto para vehículos como para ciclistas ya que se ubicará entre las dos vías.


Señalización de Indicación		
S-13	Situación de un paso para peatones. Indica la situación de un paso para peatones.	

Ilustración 67. Señal vertical de indicación de paso para peatones. S-13.

En la vía ciclista también se señalizará, pero mediante señalización horizontal. Al llegar al paso de peatones los ciclistas se encontrarán con una señal de ceda el paso, una línea discontinua transversal y el propio paso de peatones.



Señalización Horizontal sobre Pavimento		
Ceda el paso. Obligación de ceder el paso a otros usuarios de la vía.		
Ubicación	Preseñalización de lugares en los que el ciclista no tenga la prioridad (ej. pasos de peatones).	
Diseño	Triángulo de 60 cm de base y 120 cm de altura.	
Marca Transversal		
Línea discontinua transversal. Dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que ningún ciclo debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta		
Ubicación	Lugares de cesión de paso obligado	
Diseño	Marca discontinua de 15 cm de ancho compuesta por tramos de 30 cm de largo separados 15 cm. El largo de la marca será el ancho del espacio destinado a la circulación de uno de los sentidos.	

Ilustración 6834. Señalización horizontal para la vía ciclista (2).

Por otro lado, se ha propuesto la colocación de un panel informativo cercano a la catedral indicando la existencia de un aparcamiento para bicicletas en la Catedral, así como la existencia de un punto turístico importante de la ciudad y la dirección para llegar a él.

Para acabar, todo el diseño de la señalización (ubicación, sentido, tamaño, etc) se ha detallado en los planos correspondientes, incluidos en el Documento nº 2 del proyecto.

ANEXO 5: Servicios afectados

1. Introducción

El objetivo de este anejo es describir el tipo de servicios que se ven afectados por el proyecto así como enumerar las unidades involucradas. Estos engloban tanto a elementos de diferentes instalaciones como a elementos del mobiliario urbano.

Son muchos los diferentes elementos puntuales colocados en el espacio público. Algunos de ellos son los sumideros, los pozos, las farolas, carteles publicitarios, arquetas de todo tipo de instalaciones (electricidad, comunicaciones, agua, etc.).

Si a dicho espacio se le suma el asiduo tráfico de vehículos debe añadirse un elemento adicional como las señales de tráfico, los semáforos, los parquímetros e incluso las paradas de autobús (marquesina).

2. Servicios afectados por el proyecto

En los planos cartográficos de la ciudad facilitados por la administración, se encuentran representados algunos de los elementos presentes en el espacio público, como los que se han mencionado previamente.

A modo de revisión, se ha realizado una revisión a pie de campo de la posición actual de los mismos, actualizando dicha información.

Se resumen a continuación los elementos del espacio público fundamentales que se han tenido en cuenta para la redacción de este anejo. La tabla contiene la información del elemento y el número correspondiente para su correcta localización y su identificación en la leyenda.

Elemento	Nº (cantidad)	Reposición	Número identificativo
Farolas	12	Reubicación	1
Pozos	6	Recrecido o decrecido de los mismos.	2
Sumideros	6	Demolición y construcción	3
Arquetas (agua)	4	Recrecido o decrecido de las mismas.	4
Arquetas (electricidad)	9		5
Arquetas (comunicaciones)	1		6
Cartel publicitario	2	Reubicación	7
Contenedores	1	Reubicación	8
Sanitario público	1	Reubicación	9
Parada de autobús	1	Demolición y colocación de nueva marquesina en nueva ubicación.	10
Papeleras	7	Reubicación	11
Bancos	1	Reubicación	12
Señales de tráfico	8	Reubicación	13
Parquímetro	1	Reubicación	14

Tabla 25. Tabla resumen de los servicios afectados.

La reposición de estos servicios se realizará atendiendo a su situación actual, tratando de ubicarlos lo más cerca posible de su posición actual, salvo excepciones (como por ejemplo la parada de autobús).

Todos los elementos serán ubicados, a ser posible, en la misma perpendicular a la calzada que donde se encuentran actualmente. En el caso de que el ancho libre de acerado que resultara fuera demasiado pequeño, el elemento se desplazará lateralmente lo estrictamente necesario.

Las arquetas que ofrezcan un servicio junto a un elemento que obstaculice considerablemente la movilidad serán desplazadas junto con dicho elemento. Las que no impidan dicho tránsito serán, simplemente, recrecidas.

Para ubicar a dichos elementos en el espacio se puede consultar el Documento nº2 del proyecto, “Planos”.

La valoración de estas actuaciones se ha tenido en cuenta a la hora de confeccionar el presupuesto, midiendo y valorando las unidades afectadas.

ANEXO 6: Evaluación de Impacto Ambiental

1. Situación y presentación

1.1. Introducción

La sensibilización que la sociedad actual tiene sobre la calidad, conservación, sostenibilidad y otros aspectos relacionados con el medio ambiente en general está fuera de toda duda. Las actuaciones que engloba este proyecto han de ser respetuosas con el medio ambiente en el máximo grado posible.

El análisis ambiental del proyecto debe comenzar ya en la fase de selección de alternativas, ya que así también se pueden evitar daños ambientales importantes. Aun así, los inevitables impactos que toda obra ocasiona deben reducirse todo lo posible con las medidas oportunas.

1.2.Objetivo del EIA

El objetivo de este estudio es analizar los diferentes parámetros de carácter ambiental que pueden verse afectados por la ejecución de las obras asociadas al proyecto de la vía ciclista.

Para justificar la viabilidad ambiental de la actuación es necesario el estudio previo de los parámetros existentes en el medio actual procediendo a valorar las posibles consecuencias que la obra producirá sobre el entorno, evaluar y definir los impactos reales y potenciales que se pueden producir, establecer las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, y elaborar un plan de vigilancia ambiental que permita establecer, una vez acabadas las obras, el correcto desarrollo de las medidas establecidas.

Los principales parámetros de estudio, evaluación y posterior corrección se describen a continuación.

1.2.1. Medio físico

- Geomorfología e Hidrología

Los efectos que sobre la geomorfología puede tener esta actuación prácticamente son nulos, por el hecho de que el proyecto actúa sobre suelo urbanizado. Se propone un cambio en la distribución de los espacios, pero cualquier cambio que se produzca no supondrá un impacto sobre la geomorfología ya que todo el suelo ya está urbanizado.

La hidrología depende directamente de la geomorfología por lo que no se verá afectada por la construcción de dicho proyecto. Siendo una zona urbana, podría variar la dirección de escorrentía del agua de lluvia, o incluso podría inundarse algunas zonas diferentes. Sin embargo, siempre que la nivelación del pavimento se realice adecuadamente el agua drenará superficialmente hasta los sumideros.

- Ambiente acústico

Los sistemas de transporte terrestre están considerados como una de las principales fuentes de emisión sonora.

En los núcleos habitados y en áreas de interés particular es conveniente definir los niveles sonoros existentes en la actualidad, e identificar los posibles receptores afectados por el nuevo proyecto.

Deberán aplicarse medidas para minimizar el posible impacto sonoro, cuando sea necesario.

- *El paisaje*

La consideración del paisaje tiene dos aspectos fundamentales:

- El concepto de paisaje como elemento integrador de una serie de características del medio físico.
- La capacidad que tiene un paisaje para incorporar las actuaciones que produce el proyecto.

El impacto visual que produce una obra ha de tenerse en cuenta, más si cabe si el proyecto se emplaza en una zona de alta atracción turística y social.

- *Medio socioeconómico*

El interés de evaluar el medio socioeconómico está en que este sistema se puede ver modificado por la ejecución del proyecto. En muchos aspectos este cambio puede ser favorable. Los aspectos esenciales para evaluar este medio son los siguientes:

- Actividades productivas.
- Demografía.
- Planeamiento urbanístico.
- Efecto barrera.
- Patrimonio cultural.

1.3. Marco legal

La norma a nivel estatal que rige el desarrollo de estos documentos y que se ha tenido en cuenta para la realización del mismo ha sido:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Este documento es imprescindible a la hora de confeccionar un estudio de este tipo. Sin embargo, existe posterior a este Real Decreto, el R.D. Legislativo 1/2008, de 11 de enero, el cual en su anexo I y II fija el tipo de proyectos que deben incluir un completo estudio de evaluación de impacto ambiental, no encontrándose el presente proyecto incluido en ninguno de los mismos.

7.	Proyectos de infraestructuras.
7.1.	Carreteras: a) Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevos trazados. b) Actuaciones de acondicionamiento o que modifiquen el trazado y sección de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes. c) Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada. d) Otras actuaciones que supongan la ejecución de puentes o viaductos cuya superficie de tablero sea superior a 1.200 metros cuadrados, túneles cuya longitud sea superior a 200 metros o desmontes o terraplenes cuya altura de talud sea superior a 15 metros.

Ilustración 69. Tipos de proyectos de infraestructuras obligados a presentar un EIA. Artículo 7 del RD 1/2008.

Aun así, y dada la importancia que tiene ser respetuoso con el medio ambiente, se ha llevado a cabo la redacción de este pequeño estudio de impacto ambiental del presente proyecto, a pesar de estar eximidos de presentar algún documento de este tipo.

1.4. Marco metodológico y estructura del estudio

Conociendo el alcance y el ámbito de actuación del proyecto, se estudian los elementos del medio que puedan verse afectados por la misma, en función de las características de la obra.

Posteriormente se realiza un análisis detallado de las implicaciones ambientales del proyecto, cuyas principales tareas son:

- Identificar, caracterizar y evaluar los impactos del proyecto.
- Definir las medidas correctoras aplicables al proyecto según los impactos identificados, con el objetivo de prevenir o corregir el impacto del proyecto sobre el medio.

2. Descripción del proyecto

2.1. Localización y descripción del proyecto

Resumidamente, el proyecto trata de mejorar la movilidad actual en una zona del casco histórico de Cádiz, fomentando una movilidad sostenible a través de la construcción de una vía ciclista.

La alternativa definitiva se eligió mediante un análisis multicriterio en el que uno de los criterios era el impacto que cada alternativa causaba a la zona afectada.

2.2. Acciones del proyecto

Se llaman acciones aquellos trabajos u operaciones que puedan interactuar con el medio ocasionando cambios, alteraciones o modificaciones que pueden ser positivas o negativas.

Las acciones ligadas a la ejecución del proyecto se pueden clasificar en dos grupos:

- Acciones ligadas a la ejecución del proyecto en fase de construcción.
- Acciones asociadas a la explotación de la infraestructura.

En apartados posteriores se estudia cada una de estas acciones.

3. Estudio del estado del medio

3.1. El medio físico

- *Geomorfología y geología*

Como ya se ha comentado anteriormente, al actuar sobre suelo ya urbanizado, no se van a producir nuevos impactos sobre el terreno de la zona. Actualmente el suelo de la zona afectado se encuentra urbanizado, y por el transcurren vehículos y peatones, separados en calzada y acerado.

- *Climatología*

El clima presente en la ciudad de Cádiz se conoce como Mediterráneo oceánico de la costa atlántica. La temperatura media anual, es aproximadamente de 18,4 °C.

Los meses más lluviosos son octubre, noviembre y diciembre y los días al año con lluvias de más de 1 mm son en torno a 50 de media. La humedad relativa en la ciudad es del 71,8 %.

- *Ambiente atmosférico*

La calidad del aire en un lugar depende de las actividades que emitan contaminantes y de la meteorología que ayuda a dispersarlos.

La principal fuente de emisión de contaminantes en la zona es el tráfico rodado, el cual es responsable del 90% del total de las emisiones de monóxido de carbono (CO).

- *Ruido*

El ruido que presenta la zona en su estado actual procede principalmente del tráfico rodado. Existen receptores muy cercanos a la fuente de emisión del mismo, ya que junto a la calzada existen viviendas.

Justamente por este motivo se va a acometer en la zona afectada por el proyecto la ejecución de unas bandas de rodadura con el fin de reducir la contaminación acústica procedente de vehículos en movimiento.

- *Medio socioeconómico*

Como ya se detalló en la memoria del proyecto, la ciudad, y en concreto el casco histórico, está perdiendo población. La tasa de crecimiento de población es negativa desde hace más de una década.

Sin embargo, el centro histórico sigue teniendo una actividad económica importante, y la afluencia de personas, tanto turistas como habitantes es considerablemente alta.

4. Identificación y evaluación de impactos

4.1.Elementos del medio afectados

- Factores condicionantes del medio físico

Al ser un proyecto emplazado en suelo urbano, la geología y geomorfología, así como la hidrología superficial no se verán afectados por el mismo.

Existe el riesgo de que algunos residuos procedentes de la obra acaben involuntariamente en el océano dada la proximidad de la obra al mismo.

La pérdida del recurso suelo ha de tenerse en cuenta, ya que la superficie que se va a dedicar a la vía ciclista, será privada de otros usos o actuaciones futuras.

El ambiente atmosférico y acústico si se verá afectado durante la ejecución de las obras. Aunque la zona sobre la que se acometerá la obra es una zona de alto tránsito de vehículos, y por lo tanto, acostumbrada a la contaminación acústica y atmosférica producida por el tráfico, la ejecución de una obra no deja de ser un incremento en los niveles de estos tipos de contaminación.

- Factores condicionantes del medio socioeconómico

El paisaje es uno de los elementos directamente afectados por esta obra. No es un paraje rural, ni un espacio protegido, pero si es un emplazamiento de alto valor turístico y social.

Dentro de la afectación al paisaje se pueden destacar tres puntos, como son la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

El hecho de que la implantación de la vía ciclista sea sobre espacio urbano, y junto a una calzada hace que el impacto sobre el paisaje no sea grave.

El patrimonio cultural es otro de los elementos que pueden verse afectados por el proyecto. No obstante, la ejecución del proyecto no afectará a ningún bien catalogado como patrimonio cultural por lo que el impacto será nulo.

Ha de realizarse una protección de itinerarios peatonales, sobre todo, en una zona en la que el grado de convivencia entre los diferentes modos de transporte es tan elevado. Los itinerarios peatonales deben ser cómodos y lógicos para el peatón, de esa forma se evitarán posibles accidentes por invasión de otro tipo de vías por parte de los mismos.

Como ya se han descrito en su anejo correspondiente, la protección de los servicios es primordial para el deseado nulo impacto de la infraestructura.

Por otro lado, no se prevé que la implantación de la vía ciclista tenga un gran impacto sobre las actividades económicas de la zona. En cualquier caso, será un estímulo para la afluencia de más personas, tanto ciudadanos como turistas, al centro en bicicleta, tanto para trabajar como para hacer turismo.

El impacto sobre la seguridad vial no se espera que sea de otra forma que positivo, ya que con la implantación de esta infraestructura lo que se espera es que disminuya el número de vehículos privados en beneficio de los ciclistas.

4.2. Terminología de valoración

Según la transcripción del texto de la normativa vigente, la evaluación de los impactos responde a las siguientes definiciones:

- Impacto ambiental positivo: aquel que produce efectos beneficiosos con respecto a la situación actual.
- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata en el momento en que cesa la actividad y que no necesita prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no necesita prácticas protectoras ni correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel cuya recuperación exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras con un tiempo dilatado de aplicación.
- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin recuperación posible, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

4.3. Evaluación de los impactos

- *Geología y geomorfología*

Las causas que generan estas alteraciones son básicamente las excavaciones y los movimientos de tierra. En el caso del presente proyecto, como ya se ha indicado antes, no habrá un impacto considerable sobre este elemento debido a que, además de que los movimientos de tierra son relativamente pequeños, se realizan sobre suelo ya urbanizado, el cual está sobradamente compactado y asentado.

En definitiva, podría decirse que no existe impacto.

- *Calidad del aire*

Durante la construcción se producirá un aumento de sólidos en suspensión debido al movimiento de la maquinaria por la zona, fundamentalmente hasta la fase de pavimentación.

Por otro lado, durante la construcción de la obra, el uso de la maquinaria aumentará el grado de emisiones contaminantes por combustión en la zona. Los principales contaminantes que se emiten en la combustión de carburantes son:

- Monóxido de carbono (CO).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Dióxido de azufre (SO₂).
- Ciertos materiales pesados (Zn, Mn, Ni, Fe).
- Hidrocarburos no quemados (HC).
- Plomo (Pb).
- Partículas en suspensión (PST).

Hay que destacar que durante el tiempo que dure la obra, las condiciones de calidad del aire no mejoran precisamente. Por lo tanto el impacto se considera compatible. Sin embargo, a medio largo plazo (desde que termine la obra) el impacto que tendrá se valora como positivo, ya que precisamente uno de los beneficios esperados de esta infraestructura es una reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera y una mejora de la calidad del aire.

- *Hidrología*

Posibles vertidos contaminantes incontrolados al mar producen un impacto mientras se ejecuta la obra.

Algunos de los productos que están presentes en las obras son:

- Aceites, grasas y carburantes, relacionados con la maquinaria.
- Cemento.
- Aglomerados.
- Pinturas.
- Aguas residuales, procedentes del personal adscrito a la obra.

Siendo no muy alto el riesgo de que se produzca alguno de estos vertidos, se considera el impacto como compatible.

- *Ruido*

Los impactos provocados por contaminación sonora tienen su mayor magnitud durante la ejecución de la obra.

Estos impactos provienen de la maquinaria, principalmente debidos a la circulación de maquinaria pesada, tráfico de camiones y maquinaria ligadas a las excavaciones o demoliciones. El impacto se evalúa como compatible.

Como con la calidad del aire, la contaminación acústica una vez finalizada la obra, se espera que sea menor de la que se sufría antes del comienzo de los trabajos, por lo que el impacto a medio largo plazo es positivo.

- *Factores socioeconómicos*

La construcción de una nueva vía ciclista, mejorando las condiciones de seguridad y de comunicación sostenible de la actual, conlleva impactos positivos sociales y económicos, derivados entre otros de la mayor agilidad, y seguridad en el tráfico del nuevo trazado.

Algunos de los elementos mencionados anteriormente bajo el nombre de factores socioeconómicos, como los itinerarios peatonales, la seguridad vial o las actividades económicas sufrirán un impacto, pero un impacto positivo.

Los modos de movilidad no motorizados son los beneficiados de esta actuación, por lo que además del tráfico ya existente (el cual se pretende reducir, reduciendo así accidentes), existirán otros modos de transporte de mejor calidad, ya que tanto el acerado como la vía ciclista serán de mejor calidad. A esto se le suma, la aparición de nuevos comercios relacionados directa o indirectamente con este nuevo tipo de movilidad.

- *Patrimonio*

No se ha producido ninguna afección de los núcleos, edificios, elementos de interés arquitectónico que se encuentran cercanos a la zona afectada.

En el análisis de alternativas del presente proyecto se valoró una alternativa negativamente debido a que la realización de la misma suponía un impacto considerable en las murallas de la ciudad.

En cualquier caso, el impacto en este aspecto es nulo.

- *Paisaje*

El paisaje es el aspecto perceptible del medio. El marco geográfico, el suelo, el clima, la ordenación del territorio, el litoral, el patrimonio cultural, el ruido, la calidad del aire, etc. son elementos que juntos dan como único resultado, un paisaje propio y único.

Dado que la infraestructura propuesta no es más que la vía por la que circularán otro elemento de movilidad más, y que se presenta junto al trazado de la calzada, el impacto producido sobre el paisaje será compatible.

Sin embargo, la supresión de aparcamientos, hace que incluso tenga connotaciones positivas esta actuación, ya que despeja el paisaje de vehículos estacionados dando mayor protagonismo a la ordenación urbana, los espacios libres, y a los edificios o monumentos turísticos.

4.4. Adopción de medidas correctoras

En el presente apartado se hace la propuesta de las medidas correctoras consideradas para los diferentes impactos que han sido ampliamente detallados en los capítulos anteriores.

- Calidad del aire

Para evitar el impacto por incrementos de inmisión de partículas en suspensión durante la construcción se tomarán medidas en base a diferentes estrategias:

- Localizar el paso de maquinaria por vías previstas, tratando de trabajar lo más alejadas (en la medida de lo posible) de receptores sensibles.
- Aplicar riegos periódicos durante las obras, que garanticen bajos niveles de inmisión.
- Se tratará de gestionar de la mejor manera posible el funcionamiento y puesta en marcha de la maquinaria correspondiente, para evitar emisiones contaminantes innecesarias, por ejemplo, en tiempos de parada.

- *Hidrología*

Para evitar la contaminación de aguas cercanas (Océano Atlántico) por vertidos incontrolados de productos procedentes de las obras, se prescriben las siguientes medidas preventivas:

- Concentración de las actividades de impacto, lo que permitirá establecer las medidas preventivas en puntos específicos, favoreciendo su control y su seguridad.
- Control de las aguas salientes.

- *Ruido*

Para disminuir los impactos derivados del movimiento de maquinaria durante la construcción se prevén las siguientes medidas:

- Limitar los horarios de trabajo en obra, de 8 a 22 horas por ejemplo.

- Reducir las emisiones en origen mediante un correcto mantenimiento de la maquinaria, en cumplimiento de las directivas comunitarias de aplicación.

- *Paisaje*

No se pueden tomar medidas preventivas contra el impacto visual que la infraestructura vaya a producir en un futuro. Lo más parecido a una medida contra este tipo de impacto ha sido la no elección de la alternativa más perjudicial en este aspecto.

Se debe garantizar no obstante, la máxima calidad a la hora de ejecutar la obra y la recogida de todos los elementos que hayan sido utilizados durante la misma, así como la recogida de residuos (estudiada en apartados posteriores).

Para la correcta ejecución de las medidas preventivas, para la comprobación del estado inicial y final de la zona afectada, se ha de poner en funcionamiento el programa de vigilancia ambiental, a cargo del contratista.

5. Plan de gestión de residuos

El objetivo del plan de gestión de residuos no es otro que realizar una recogida selectiva de todos los residuos generados durante la fase de construcción para evitar la posterior contaminación, así como el deterioro del paisaje.

No obstante, esta tarea debe comenzar antes de las obras con una correcta planificación de los trabajos a realizar y los materiales a emplear.

5.1. Medidas de prevención de residuos en la obra

Son de aplicación las siguientes consideraciones:

- Separación en origen del residuo.
- La utilización de materiales con mayor vida útil, los cuales generan menos residuos y favorecen su reutilización, reciclaje y valorización.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.

- Información a los trabajadores de la obra para mejora la recogida y gestión de los residuos.

Durante la fase de proyecto se pueden tomar las siguientes medidas:

- Programar el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para su utilización en el mismo emplazamiento.
- Emplear sistemas de encofrado reutilizables.
- Detectar todas aquellas partidas de obra que puedan admitir materiales reutilizados de la propia obra. Dicha reutilización hace que estos materiales pierdan la consideración de residuos.

Durante la ejecución de la obra hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Realización de demolición selectiva
- Las medidas de elemento pequeño como ladrillos, baldosas, bloques, etc. serán múltiples del módulo de la pieza, para no perder material en los recortes.
- Utilizar materiales no peligrosos (por ejemplo, pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes, etc.).
- Utilizar materiales con certificado ambiental.
- Utilizar áridos reciclados, mobiliario urbano reciclado, etc.
- Reducir los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.

5.2. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos

La tipología del residuo considerado está formada por la segregación entre residuos inertes, no especiales y especiales, los cuales deben ir separados del resto.

Se recomienda realizar una clasificación en origen, ya que un contenedor que sale de la obra con residuos heterogéneos tiene menor probabilidad de ser valorizado que uno limpio, cargado con un residuo homogéneo.

Cuando no sea viable la clasificación selectiva en origen es obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) hacia instalaciones (plantas de clasificación) donde se haga un tratamiento previo desde donde el residuo pueda ser finalmente enviado a un gestor autorizado para su valoración o hacia vertido a depósito controlado.

En el caso del presente proyecto, se realizará una clasificación en obra de los residuos, los cuales se colocarán en diferentes contenedores. Estos estarán identificados con señales que indiquen que residuos debe contener cada recipiente.

Aunque no se prevén operaciones de movimientos de tierra significativas, las posibles operaciones de reutilización de tierra son:

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación con destino la propia obra.
- Cuando no es posible la reutilización directa de un material, el siguiente objetivo sería estudiar su valorización, que consiste en el procedimiento que permite aprovechar los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos nocivos para el medio ambiente.

Cuando está descartada la reutilización y valoración del residuo, no queda otra opción que eliminarlo. Este residuo se dirige, bien a un depósito en vertedero autorizado o a su destrucción, total o parcial.

5.3.Gestión de los residuos generados

- *Residuos especiales*

Se ubicarán bidones tapados para la recogida del aceite usado en la zona del parque de maquinaria. La zona de almacén de productos especiales estará impermeabilizada, cubierta y ubicada en una cubeta de seguridad para evitar posibles infiltraciones en el terreno. También hay que tapar los contenedores para protegerlos de la lluvia o la radiación.

Todos los residuos serán transportados y tratados por transportista y gestores autorizados.

- *Residuos no especiales*

Se localizarán varios puntos de acopio temporal, debidamente señalizados, distribuidos en aquellas zonas de mayor actividad. Estos acopios serán retirados periódicamente en la zona de instalaciones generales, las cuales tendrán localizados unos puntos limpios.

- *Vertederos*

Los materiales sobrantes de la excavación y todos aquellos que no cumplan las condiciones necesarias para ser reutilizados, serán transportados a un vertedero controlado.

Las posibles zonas donde se pueden depositar los excedentes de tierras son:

- Vertederos legalizados o explotaciones actualmente en funcionamiento y que requieren efectuar un plan gradual de restablecimiento paisajístico, con necesidad de aportación de material.
- Áreas abandonadas donde se han realizado actividades extractivas, de acuerdo con los ayuntamientos de estos municipios, y una vez se disponga de permisos reglamentarios.

No obstante, no se esperan grandes volúmenes a transportar a vertedero.

- *Aguas residuales procedentes de las casetas de obra y oficinas*

Las aguas residuales procedentes de las casetas de obra y oficinas se verterán a la red de alcantarillado existente, o en su defecto, se acumularán en un depósito subterráneo que presente garantías de impermeabilización.

La ubicación del depósito, cumplirá las siguientes distancias mínimas:

- Entre el fondo del depósito y el nivel freático: 1,75 m.
- Los cursos de agua o conducciones por gravedad: 60 m.

Se deberá realizar un seguimiento y control del nivel del depósito, procediendo a su vaciado cuando éste alcance el nivel máximo. El vaciado deberá realizar una empresa especializada en la limpieza de fosas.

ANEXO 7: Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Introducción

1.1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento del Real Decreto 1621/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo del mismo no es otro que la prevención de todos los posibles riesgos que se produzcan en la ejecución del presente proyecto. Está redactado con el fin de proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos a emplear, de manera que con la colaboración de todas las partes implicadas en los trabajos se pueda conseguir un riesgo nulo durante el desarrollo de los mismos.

Atendiendo al artículo nº 7 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, para la correcta aplicación de dicho E.B.S.S., el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el anteriormente citado E.B.S.S.

1.2. Justificación de la redacción del E.B.S.S

Obviando la evidente necesidad de la redacción de un documento que proponga las medidas a adoptar en cuanto a la seguridad de la obra (personas y bienes involucrados) se refiere.

Según el artículo nº4 del R.D. 1627/97, de 24 de Octubre dicho proyecto debe incluir un Estudio Básico de Seguridad y Salud (en lugar de un Estudio de Seguridad y Salud) al no identificarse con ninguno de estos supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o mayor a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Estos supuestos mencionados indican la necesidad de redactar un Estudio Básico (si no cumplen) o un Estudio de Seguridad y Salud (en caso de que cumplan) con mayor grado de profundidad.

1.3.Marco normativo

Como ya se ha mencionado anteriormente, este E.B.S.S. se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La base legal de este estudio, junto al citado Real Decreto 1627/97, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario es de aplicación directa al E.B.S.S. en tanto que establece normas que deben ser respetadas en la redacción y el posterior cumplimiento del mismo.

2. Datos del proyecto

2.1.Promotor y denominación de la obra

El promotor del Proyecto Básico de diseño de un tramo de carril bici en el centro de Cádiz. Es el Ayuntamiento de Cádiz, junto con la Junta de Andalucía.

2.2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud es Enrique Rodríguez Cotorruelo.

2.3. Presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presupuesto de ejecución material del E.B.S.S asciende a 2670,00 €, habiéndose adoptado un 2,5% del Presupuesto de Ejecución Material.

2.4. Plazo de ejecución y mano de obra

El plazo de ejecución, según la planificación desarrollada en el presente proyecto para la obra es de 4 semanas.

El número máximo de operarios previsto en la obra es de 10 operarios, teniendo en cuenta el plazo fijado para la ejecución de los trabajos.

3. Centros de Asistencia Sanitaria

Los centros sanitarios de referencia para la obra por cercanía son:

- Clínica de San Rafael.

Dirección: c/ Diego Arias, 2, Cádiz. CP. 11002. Teléfono: 956017200.

- Clínica de la Salud.

Dirección: c/ Feduchy, 8, Cádiz. CP. 11001. Teléfono: 956225301.

- Centro de Salud Olivillo.

Dirección: c/ Doctor Marañón, s.n., Cádiz. CP. 11002. Teléfono: 662973413.

- Centro de Salud La Merced.

Dirección: c/ Merced, 3, Cádiz. CP. 11005. Teléfono: 662976646.

4. Condicionantes por el emplazamiento

4.1. Condiciones climatológicas del entorno

El clima en la ciudad de Cádiz está clasificado entre un clima propio del Mediterráneo y el característico de la zona meridional del Atlántico europeo. A este clima se le conoce como mediterráneo oceánico de la costa atlántica.

La temperatura media anual es de 18,4°C, teniéndose una media para las temperaturas máximas en el mes más cálido (agosto) de 27,9°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas en el mes más frío (enero) se sitúa en 9,6°C.

Los meses más lluviosos suelen ser noviembre, diciembre y enero y la humedad relativa anual es aproximadamente 71,8%.

Por supuesto, durante las obras se tendrán en cuenta los siguientes riesgos respecto a la climatología:

- Niebla. Si es muy densa, se evitará realizar trabajos que precisen de una buena visibilidad, o serán suspendidos. Se utilizarán focos y luces así como ropas reflectantes y de alta visibilidad.
- Viento. Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.
- Lluvia. Si la lluvia lo impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso, se utilizarán ropas reflectantes y de alta visibilidad e impermeables, así como botas de caña alta.
- Frío y calor. Los trabajadores se protegerán adecuadamente frente al calor y se protegerán con ropas de abrigo ante el frío. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuera preciso.

4.2. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros durante la ejecución de la obra pueden ser causados por la circulación de terceras personas ajenas a ella una vez iniciados los trabajos, y pueden producirse tanto durante las horas dedicadas a la producción como en las de descanso.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco metros alrededor de la primera.

Los principales riesgos de daños a terceros son:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

4.2.1. Prevención de riesgos de daños a terceros

- Se han de señalizar los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, y se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro se impedirá el acceso de terceros ajenos por medio de cinta de balizamiento reflectante.
- Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y maquinaria.
- Se señalará la existencia de zanjas, huecos y desniveles para impedir el acceso a ellas a toda persona ajena a las mismas y se vallará toda la zona peligrosa debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche con el fin de evitar daños al tráfico y a las personas que tengan que atravesar la zona de obras.

Además de esto, se tomarán las siguientes medidas de protección y señalización:

- Vallas de limitación.

- Señales de paso.
- Señales de seguridad.
- Cerramientos provisionales.

5. Riesgos de cada unidad constructiva y su prevención

A continuación, se resumen los riesgos y las medidas protectoras de los trabajos principales a realizar en la obra.

5.1. Demoliciones de firmes y pavimentos.

Algunos de los riesgos comunes son:

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra durante las horas dedicadas tanto a producción como a descanso.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con servicios públicos.
- Contactos eléctricos indirectos.

Medidas preventivas.

- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.

- Imprescindible señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales deben ser bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados. Cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de acceso con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo resultante de los trabajos de demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regando la zona donde se produce el escombros y donde se acumula.
- Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce polvo en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Gafas antipartículas.

Protecciones colectivas y señalización.

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.

5.2.Trabajos de hormigonado y albañilería.

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en extremidades.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Dermatitis por contacto de la piel con el hormigón.
- Proyección de partículas a los ojos en las operaciones de vertido.

Medidas preventivas.

- Se establecerán junto a la zona de ejecución de los trabajos lugares destinados al acopio de los materiales empleados en la ejecución de los mismos.
- En los acopios, los materiales se colocarán sobre durmientes de madera con objeto de facilitar los trabajos de deseslingado y eslingado.
- En caso de ser necesario el guiado de las cargas, éste se realizará mediante el empleo de cuerdas guía atadas a los paquetes, evitándose realizar el guiado directamente con las manos.
- Las maniobras de aproximación de los camiones hormigoneras a la zona de vertido serán realizadas con ayuda de un señalista.

- Las máquinas empleadas utilizarán señal acústica de marcha atrás de forma obligatoria.
- En los trabajos con minicargadoras será también obligatorio que el operador de la máquina señalice con el claxon los movimientos laterales de giro que realice durante los desplazamientos.
- Se prohibirá el paso de operarios bajo las cargas suspendidas.
- Los desperdicios de recortes de hierro se recogerán acopiándose en el lugar destinado al efecto para su posterior transporte a vertedero.
- La obra se limpiará periódicamente de restos de materiales. La obra se mantendrá ordenada en los acopios y en la distribución de los medios a emplear.
- Se prohibirá la permanencia o paso de personas en las proximidades de las máquinas que se encuentren trabajando en un determinado radio de acción.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas.

- Señalización y balizamientos de la zona de trabajo.

5.3. Colocación de bordillos.

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o contusiones.
- Atropellos.

- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas.

- Se establecerá un plan coordinado, acotándose las áreas de trabajo para evitar daños a personas o a vehículos.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Toda la maquinaria móvil estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Tanto en una como en otra ocasión existe un riesgo de atropello, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:
 - o Ordenar el tráfico externo de la obra.
 - o Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
 - o El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.
- Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que, manejadas por dos operarios, eviten lesiones dorsales como lumbalgias.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Gafas contra impactos.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas.

- Señalización y balizamientos de la zona de trabajo.

5.4. Aglomerado

Riesgos.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas.

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Durante la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.
- Se señalarán los accesos y recorridos para evitar interferencias.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada.

- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de la máquina, herramientas, o del personal o de su ropa.
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 10 metros respecto de la zona de trabajos.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.
- Toda discontinuidad en los firmes debido a la ultimación de una pequeña obra de fábrica se señalizará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.

Protecciones individuales.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Señalización y balizamientos de la zona de trabajo.

5.5. Pavimentación

Riesgos.

- Atropellos y colisiones.

- Dermatitis de contacto.
- Afecciones oculares.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

Medidas preventivas.

- Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a instalar. Evitar obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- En las tareas de solado, mantener los acopios de losetas debidamente ordenados y no dejar herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los peatones o vehículos.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas deberán quedar perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ellas.
- En caso de dejar preparados pasadores en las juntas de hormigonado entre una jornada y la siguiente, los extremos de éstos quedarán perfectamente protegidos para evitar enganches, tropiezos y, en general, accidentes a personas o vehículos.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Gafas contra impactos.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.

- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas.

- Señalización y balizamientos de la zona de trabajo.

5.6. Señalización vertical

Riesgos.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Medidas preventivas.

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.
- Se planificarán los trabajos para que la cimentación realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará.
- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido.

- Los materiales de escombros se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza. Y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.

Protecciones individuales.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Balizamiento y vallado.
- Señalización.

5.7. Señalización horizontal

Riesgos.

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas.

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
- Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Se extremará la limpieza de los equipos al finalizar la jornada de trabajo y se cumplirá lo dispuesto en el libro de mantenimiento de los mismos.

Protecciones individuales.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas de protección.
- Gafas de protección.
- Protecciones auditivas.

Protecciones colectivas.

- Balizamiento y vallado.
- Señalización.

6. Otro tipo de medidas de prevención

- Formación

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

- Medicina preventiva y primeros auxilios.
- Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo.

- Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

- Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

7. Medidas preventivas y normas de utilización y de mantenimiento de la maquinaria de obra

7.1. Retroexcavadora

Riesgos.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Polvo ambiental.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.

- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Protecciones individuales

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Protecciones auditivas.

7.2. Camión

Riesgos

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.

- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos. Medidas preventivas
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmper, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.

7.3. Camión grúa

Riesgos

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

Medidas preventivas.

- El camión grúa está exclusivamente habilitado para realizar operaciones de carga y descarga de material salvo que su ficha técnica indique lo contrario, en cuyo caso deberá indicar los trabajos para los que está habilitado.
- Cuando el camión grúa esté habilitado para realizar operaciones distintas de las de carga y descarga, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y por lo tanto, los conductores tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente “jefe de maniobras”.

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

Normas preventivas para los operadores del camión grúa:

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.

- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

7.4. Compresor

Riesgos

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas. • Reventones de los conductos.
- Ruido.

Medidas preventivas

- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco fluorescente.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

7.5. Martillo neumático

Riesgos

- Proyección de partículas.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.

- Vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas.
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido. Medidas preventivas
- Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
- Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y cinturón antivibratorio.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.
- Gafas de antiproyecciones.
-

7.6.Hormigonera eléctrica

Riesgos

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Sobre esfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Golpes con partes móviles.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Exposición a sustancias nocivas (dermatitis).
- Incendios o explosiones en el caso de repostaje de hormigoneras diesel.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general) del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables) o de forjado, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se evitará colocarlas en zonas de paso de cargas suspendidas.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico. Y dispuestos de tal manera que no puedan accionarse accidentalmente.
- Las operaciones de limpieza se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y con el bombo totalmente parado para evitar atrapamientos.
- Las hormigoneras de gasoil se utilizarán en espacios bien ventilados.
- Durante las tareas de abastecimiento de gasoil está prohibido fumar.
- Se recomienda el uso de hormigoneras que garanticen un bajo nivel de ruido.
- Para evitar dermatitis por contacto es importante utilizar ropa de trabajo adecuado, guantes, etc. así como una buena higiene personal.
- Se debe comprobar el estado de todos los componentes de la hormigonera y si se detecta cualquier anomalía comunicarlo para ser reparada.
- Las tareas de reparación y mantenimiento, así como las de limpieza, se realizarán siempre con la hormigonera totalmente detenida y sin conexión eléctrica.
- La maquinaria empleada estará sometida a las revisiones periódicas que establezca el fabricante.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antipolvo y antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

7.7. Cortadora de hormigón por disco

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Ruido.
- Fatiga física por manejo manual de cargas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas

- Se deberán disponer barandillas de 90 cm. en todos los bordes libres que impliquen riesgo de caída a más de 2 metros, con listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm.
- No se acopiarán materiales ni se situarán máquinas a menos de 2 metros de los bordes de forjado o excavación.
- Cuando no se puedan poner las barandillas, o se deban retirar, se usará arnés de seguridad sujeto a un punto fijo.
- Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.
- Limpieza y orden en la obra.
- El tendido de cables de las instalaciones eléctricas provisionales de debe realizar enterrado o, si es aéreo, a una altura de seguridad y con una adecuada señalización (recomendable 2,5 metros en zonas peatonales y al menos 5 metros en paso de vehículos).

- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios adecuados.
- Para las operaciones de desescombro y limpieza de plantas se utilizarán conductos de desescombro.
- En todas las zonas de paso y de trabajo se debe asegurar un mínimo de iluminación preferiblemente natural y, si no es posible por la situación de la zona de trabajo o por la hora, con los puntos de luz artificial que sean necesarios.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado apropiado.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo.



Documento II: Planos

Cádiz, Noviembre 2015

Fdo. Enrique Rodríguez Cotorruelo

ÍNDICE PLANOS

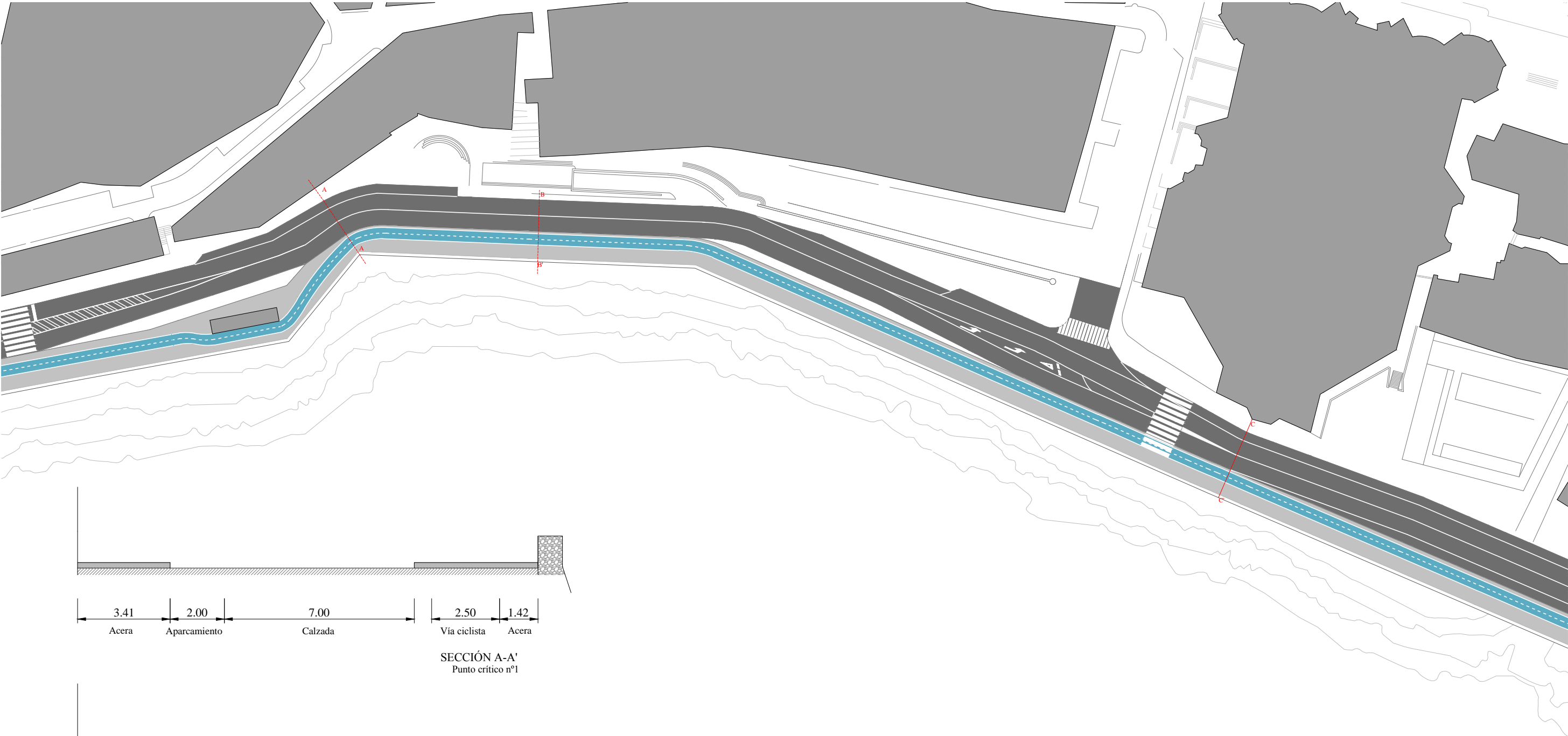
2.1. Plano 1. Situación y emplazamiento	.233
2.2. Plano 2. Trazado y secciones de alternativas	.234-237
3.2.1. Hoja 01/03. Alternativa 1	.234
2.2.2. Hoja 02/03. Alternativa 2	.235
2.2.3. Hoja 03/03. Alternativa 3	.236
2.3. Plano 3. Planta de solución adoptada	.237
2.4. Plano 4. Secciones transversales de la solución adoptada	.238-243
2.4.1. Hoja 01/06. Sección A-A'	.238
2.4.1. Hoja 02/06. Sección B-B'	.239
2.4.3. Hoja 03/06. Sección C-C'	.240
2.4.4. Hoja 04/06. Sección D-D'	.241
2.4.5. Hoja 05/06. Sección E-E'	.242
2.4.6. Hoja 06/06. Sección F-F'	.243
2.5. Plano 5. Servicios afectados	.244-245
2.6. Plano 6. Señalización horizontal y vertical. Detalles	.246
2.7. Plano 7. Dimensiones y ubicación del aparcabici	.247
2.8. Plano 8. Perfil longitudinal del eje de vía ciclista	.248



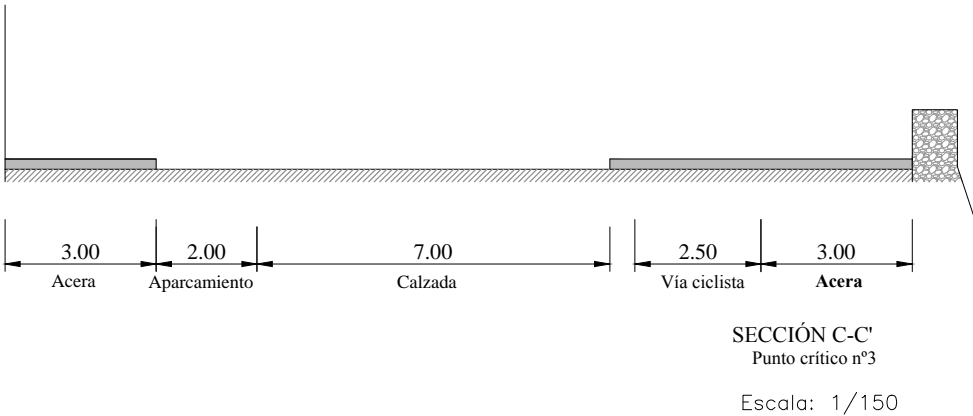
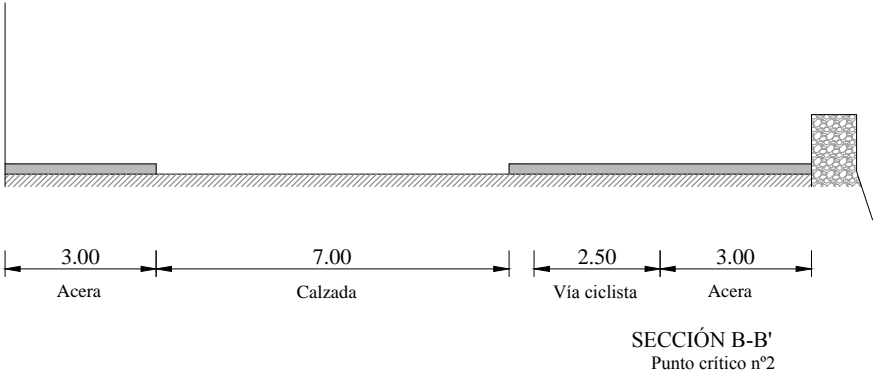
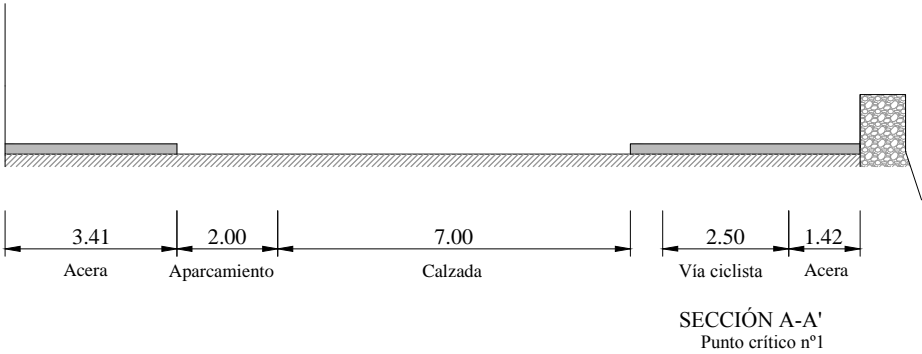
Escala: 1/5.000

Escala: 1/50.000

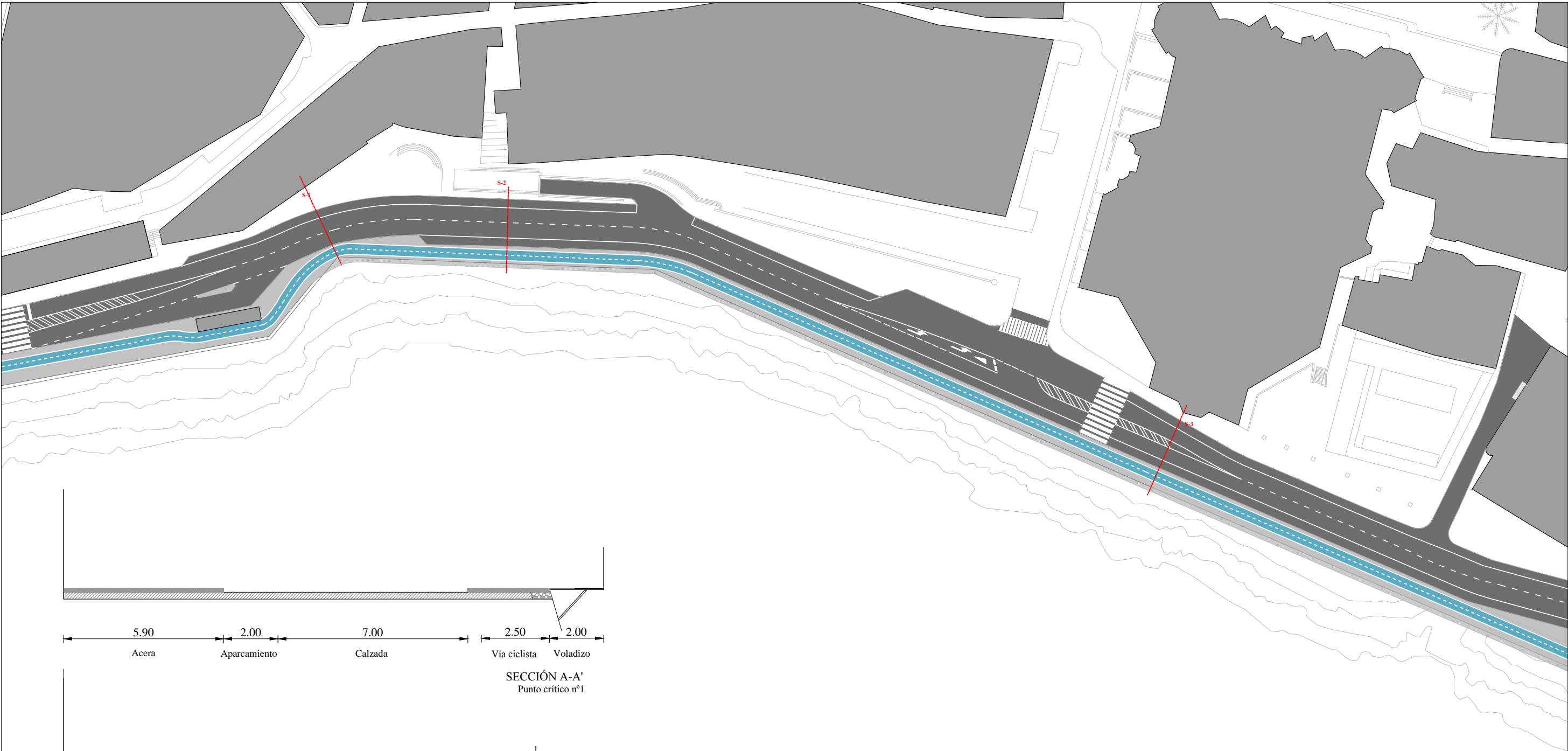
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 01
m	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO				HOJA N°: 01/01



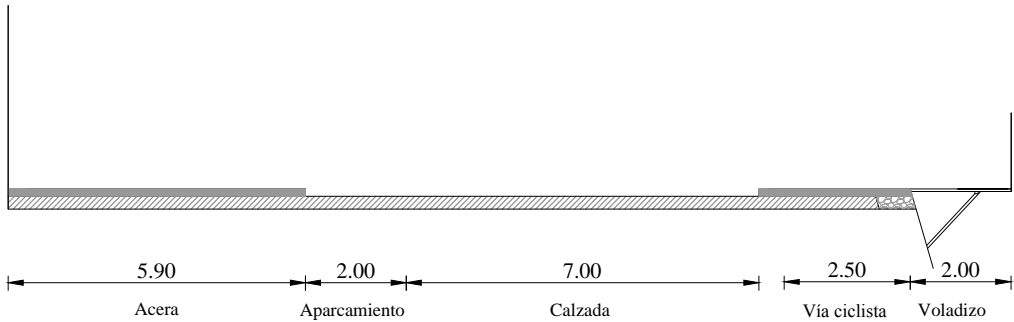
Escala: 1/950



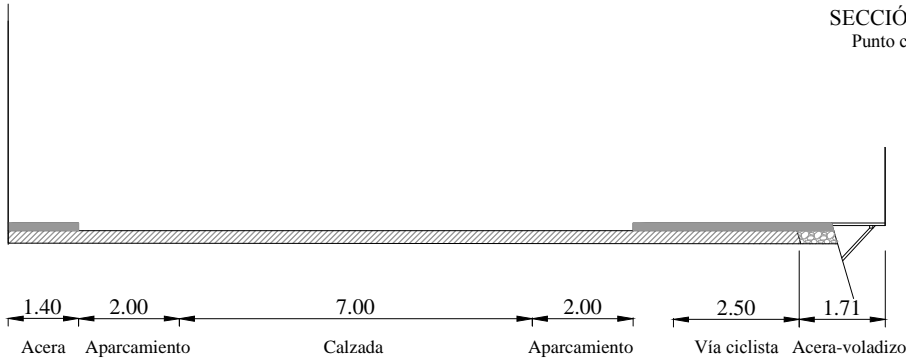
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
Varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 02
m	ALTERNATIVA 1				HOJA N°: 01/03



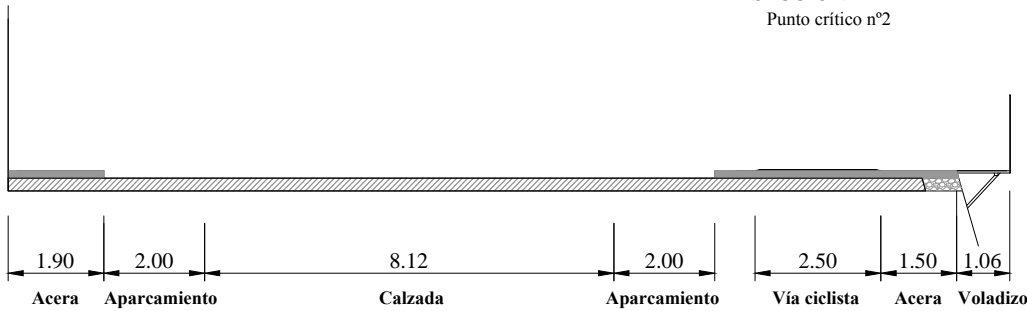
Escala: 1/950



SECCIÓN A-A'
Punto crítico nº1



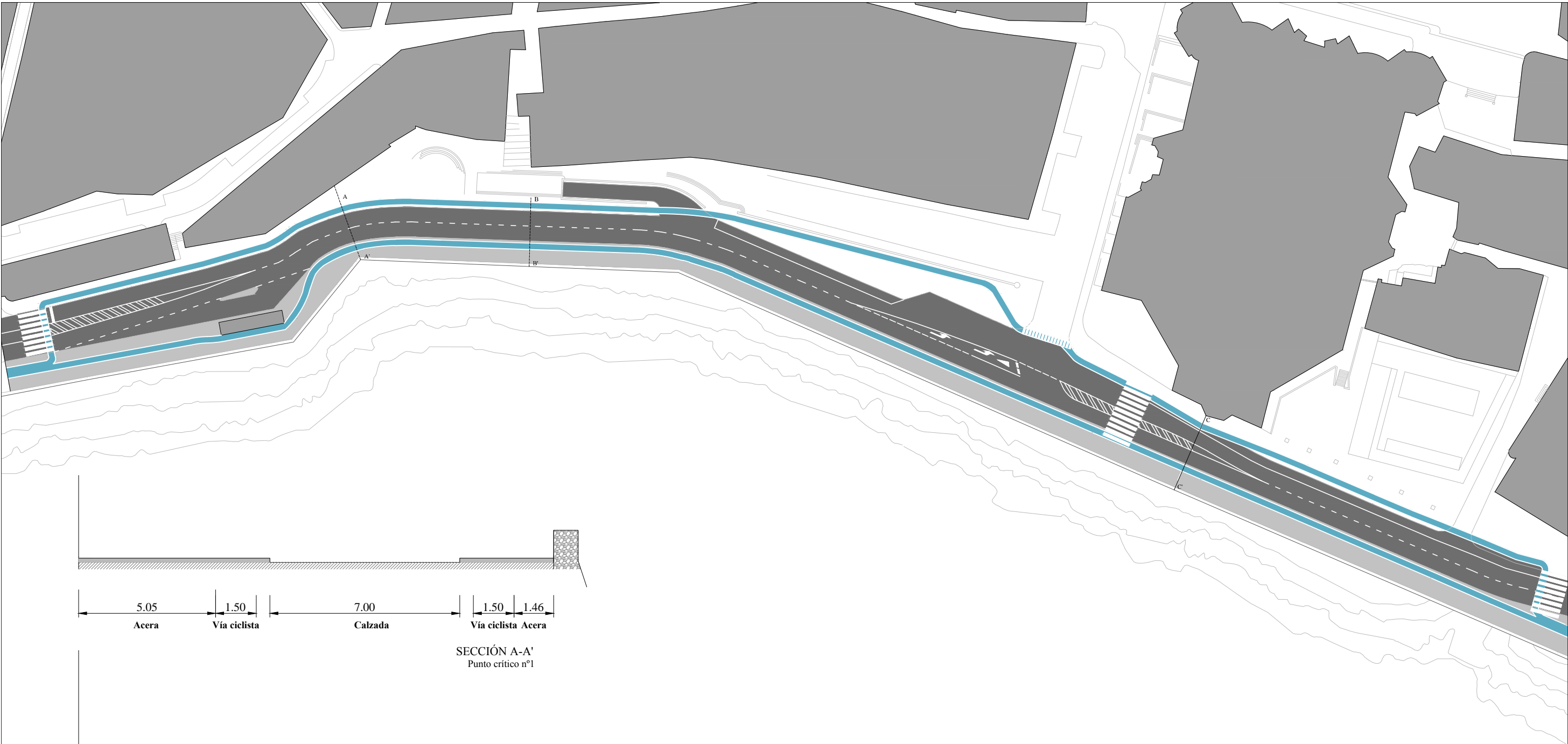
SECCIÓN B-B'
Punto crítico nº2



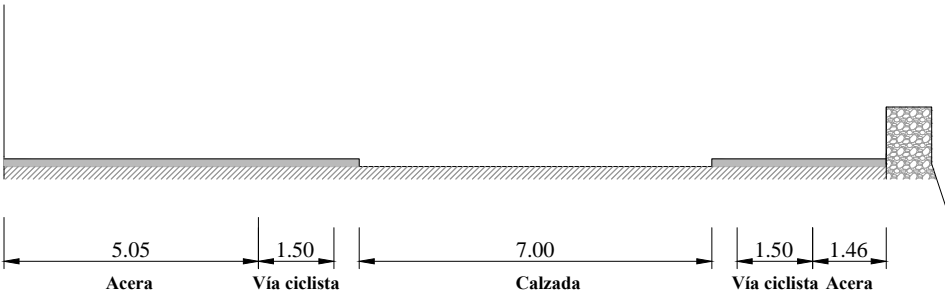
SECCIÓN C-C'
Punto crítico nº3

Escala: 1/150

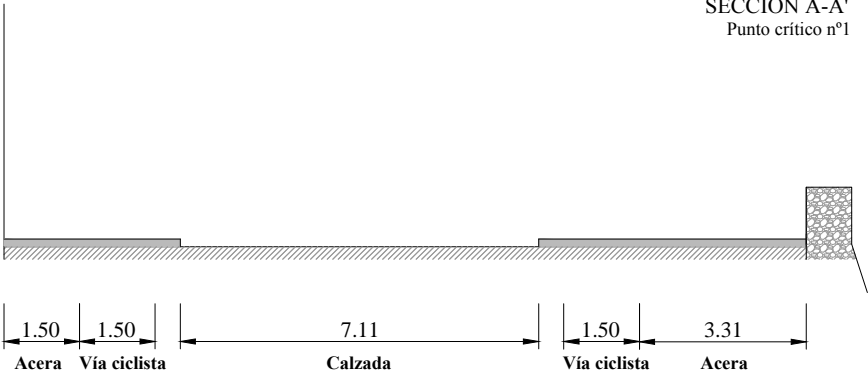
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 02
m	ALTERNATIVA 2				HOJA N°: 02/03



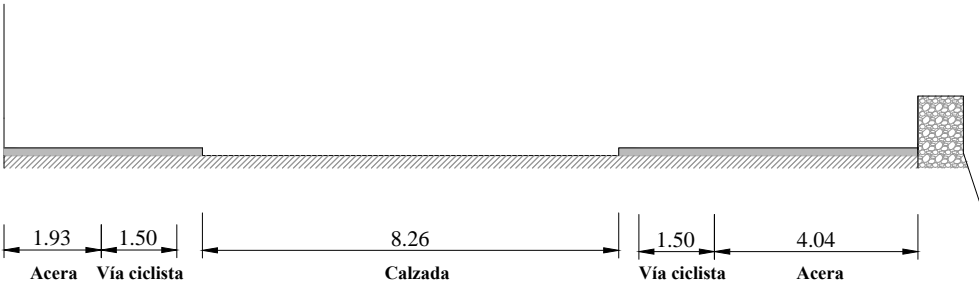
Escala: 1/950



SECCIÓN A-A'
Punto crítico nº1



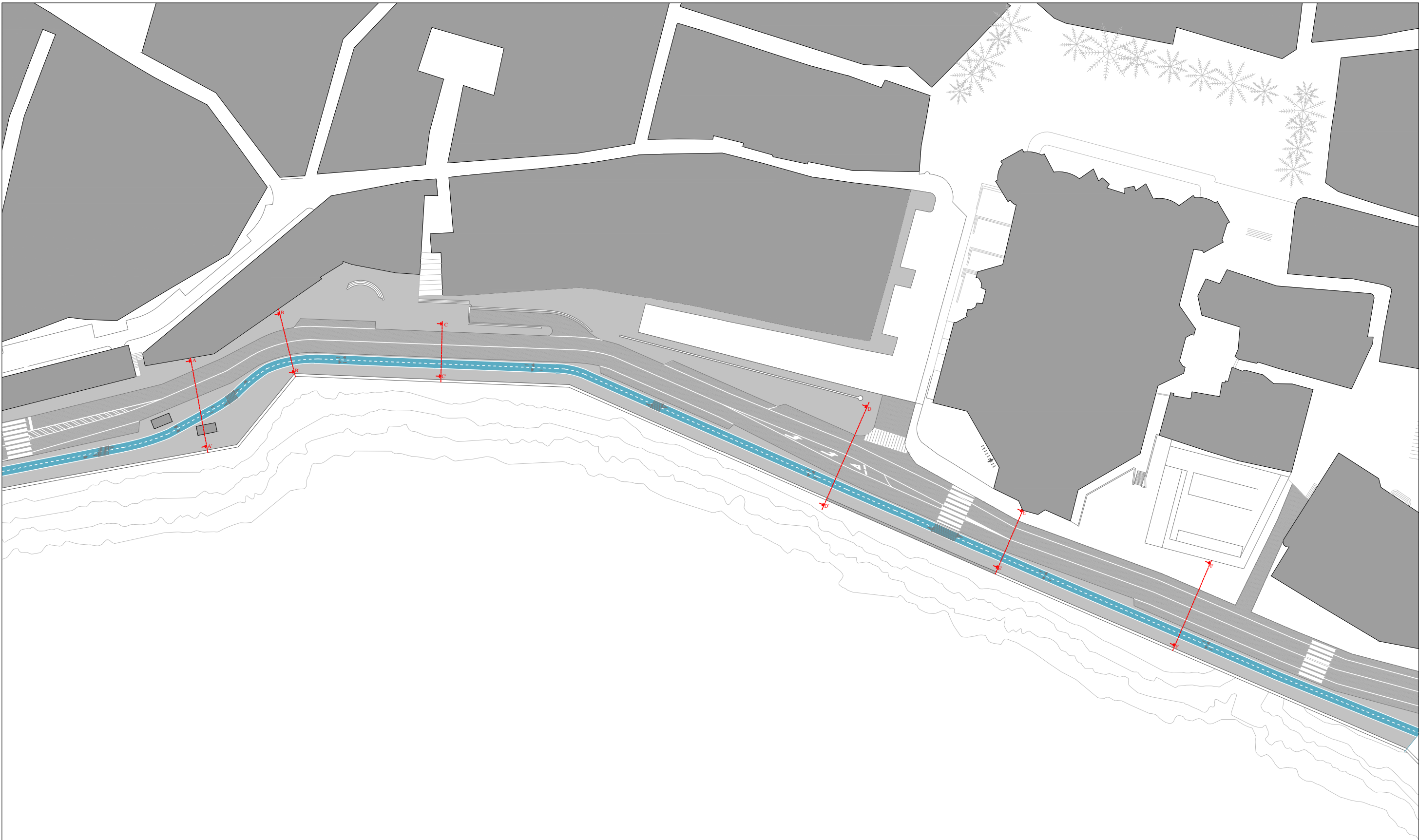
SECCIÓN B-B'
Punto crítico nº2



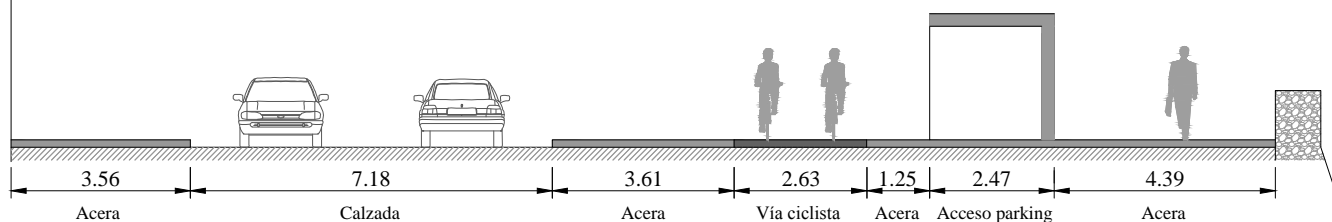
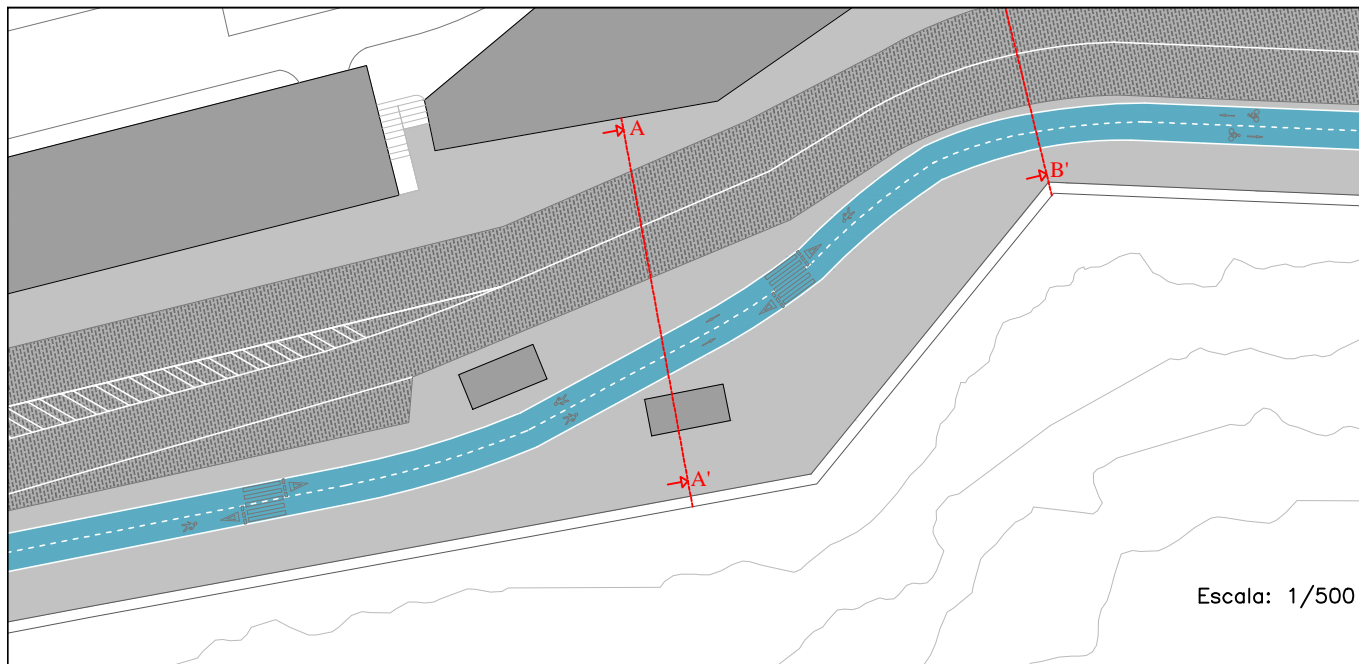
SECCIÓN C-C'
Punto crítico nº3

Escala: 1/150

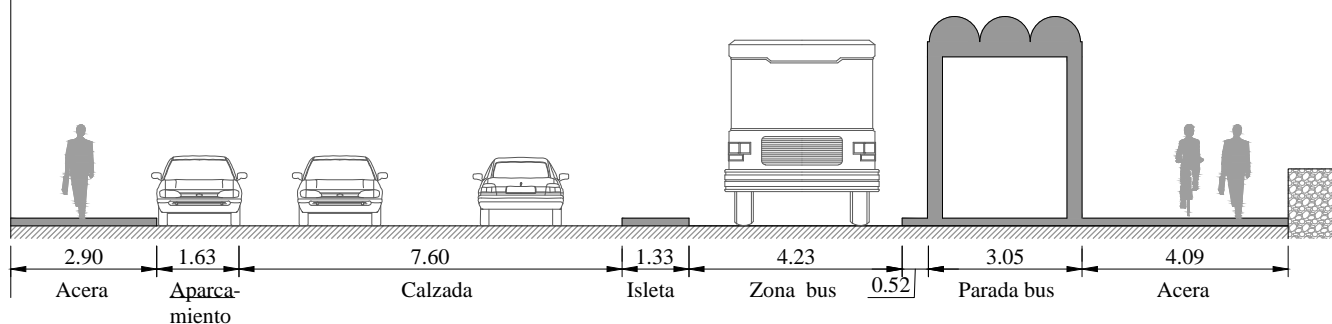
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
Varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 02
m	ALTERNATIVA 3				HOJA N°: 03/03



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>UCA</div> <div>Universidad de Cádiz</div>	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
1/1.000	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				
m	PLANTA SOLUCIÓN ADOPTADA				PLANO N°: 03
					HOJA N°: 01/01

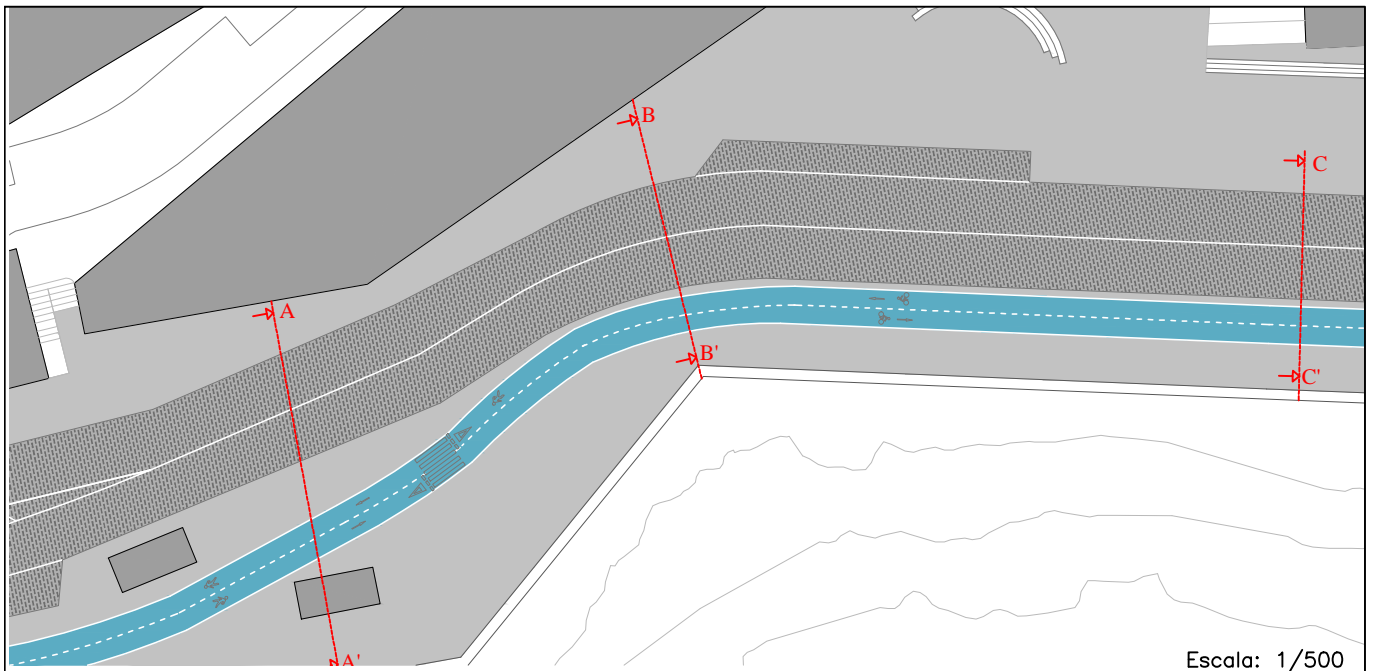


SECCIÓN A-A'
Escala: 1/150

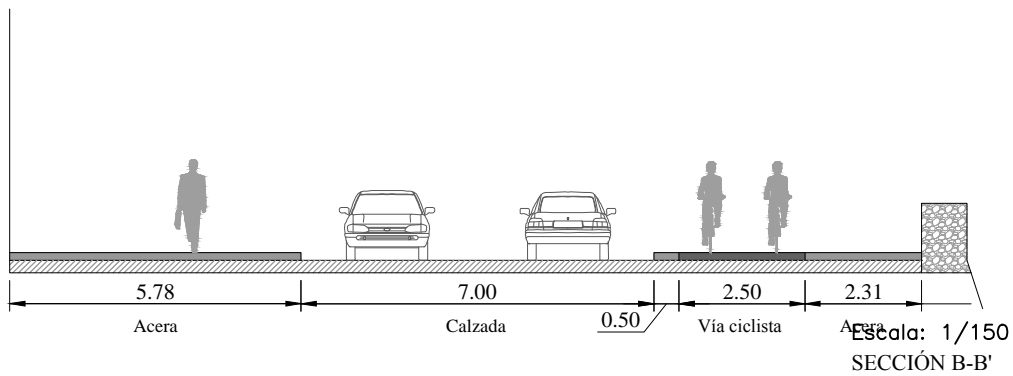


SECCIÓN A-A'
Escala: 1/150

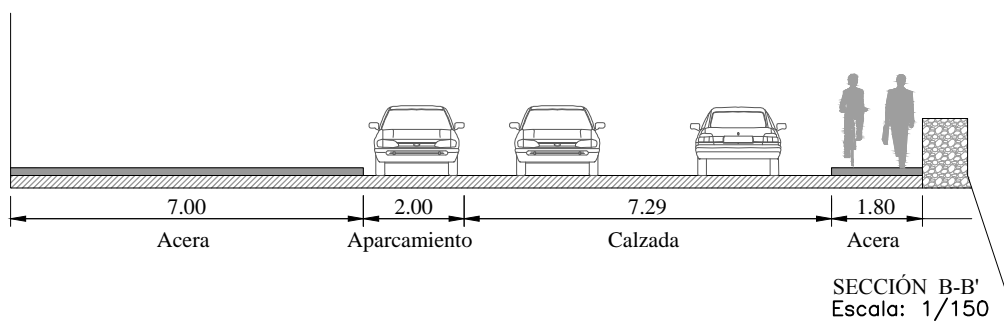
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 04
m	SECCIÓN A-A'				HOJA N°: 01/06




Escala: 1/500

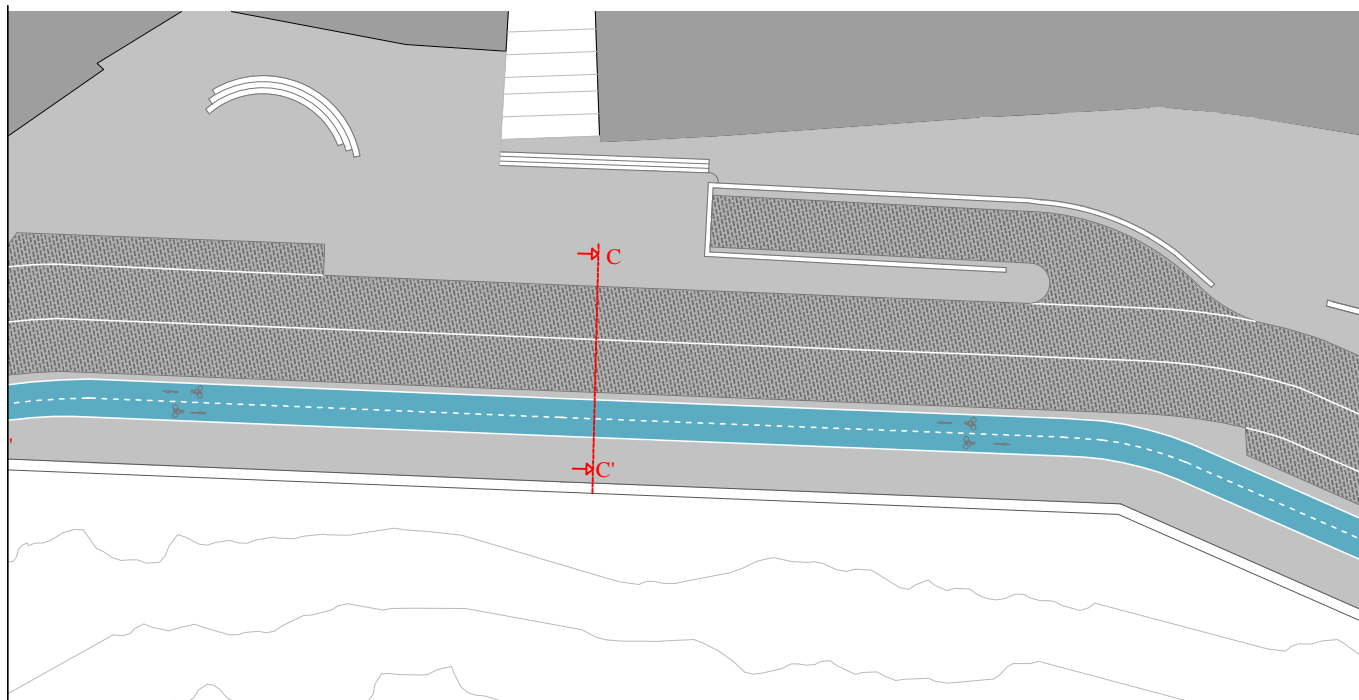


Escala: 1/150
SECCIÓN B-B'

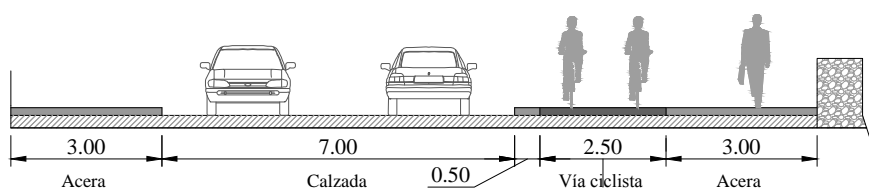


SECCIÓN B-B'
Escala: 1/150

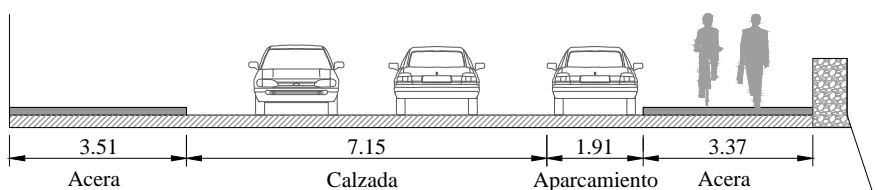
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA				
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:					
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.					
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°:	04
m	SECCIÓN B-B'				HOJA N°:	02/06



Escala: 1/500

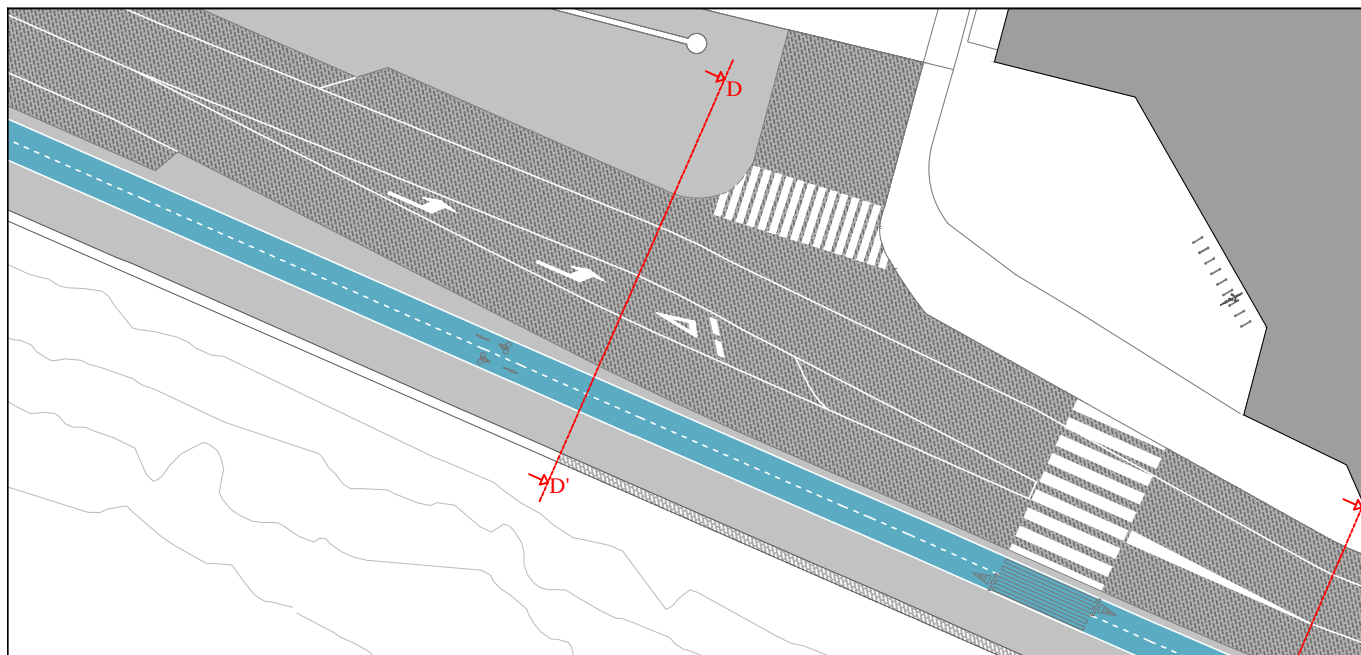


SECCIÓN C-C'
Escala: 1/150

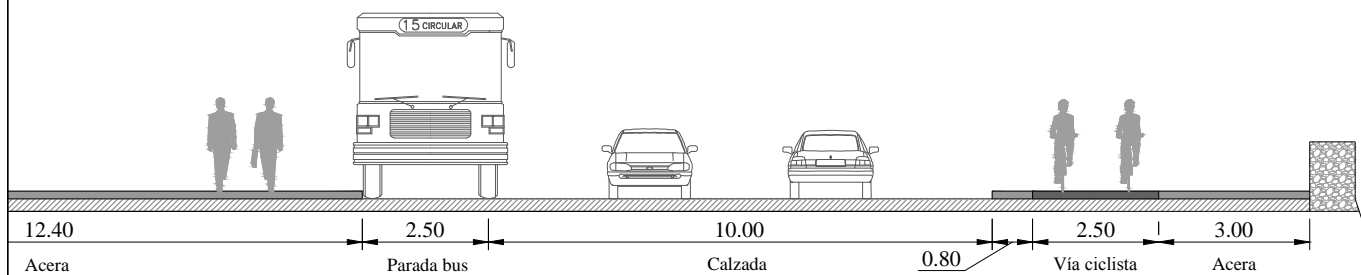


SECCIÓN C-C'
Escala: 1/150

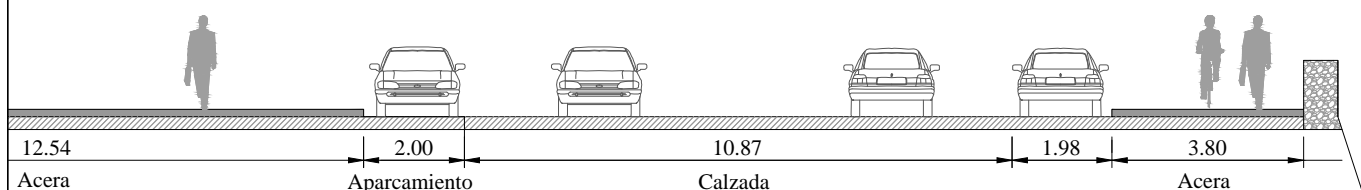
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 04
m	SECCIÓN C-C'				HOJA N°: 03/06



Escala: 1/500

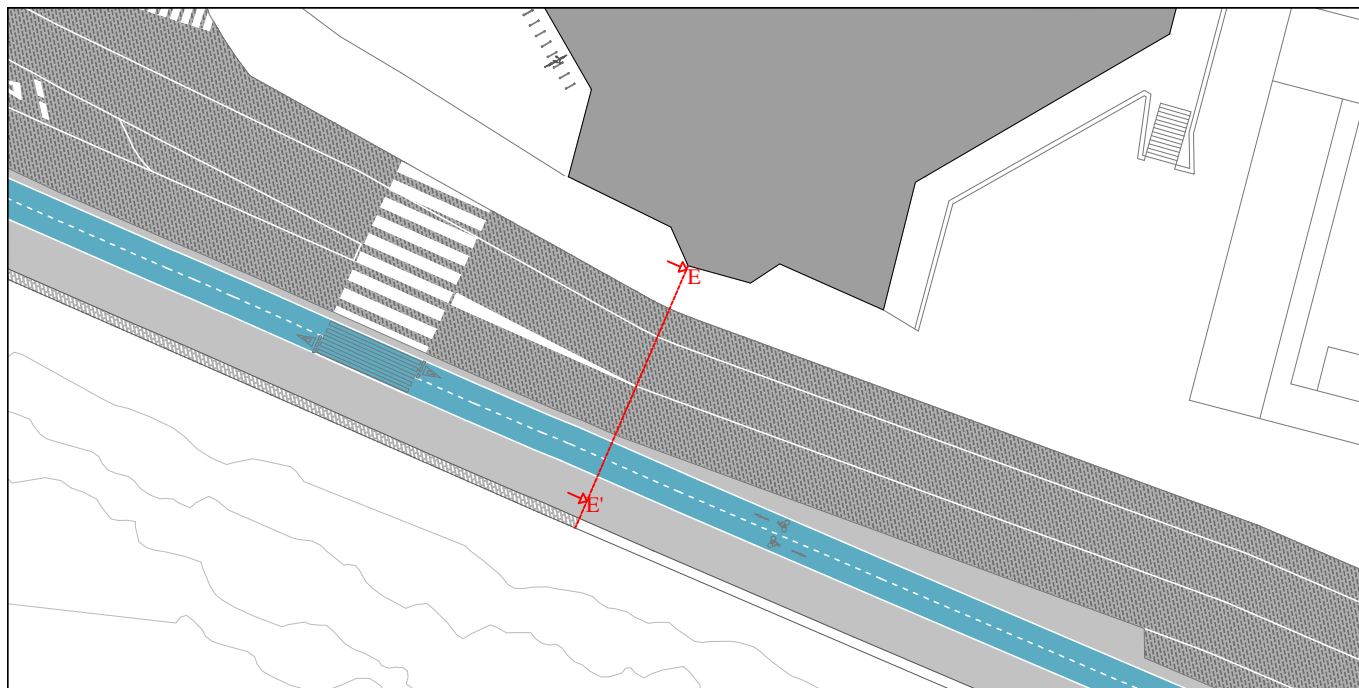


SECCIÓN D-D'
Escala: 1/150

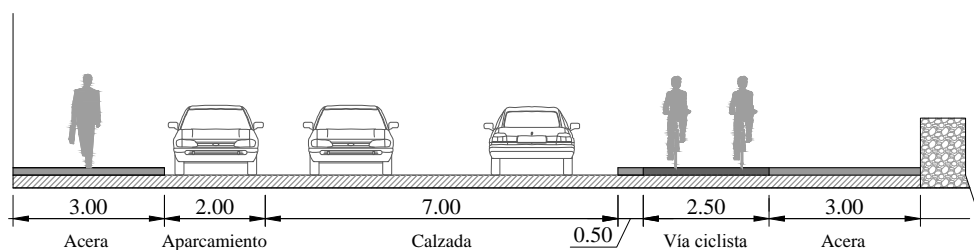


SECCIÓN D-D'
Escala: 1/150

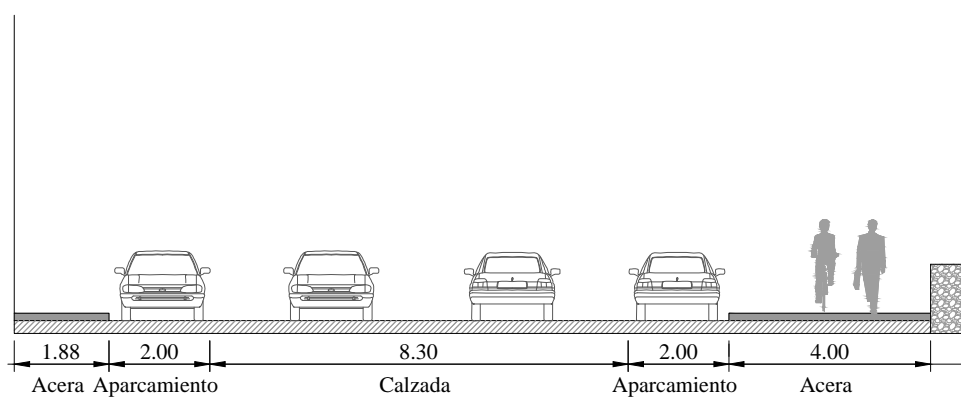
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 04
m	SECCIÓN D-D'				HOJA N°: 04/06



Escala: 1/500

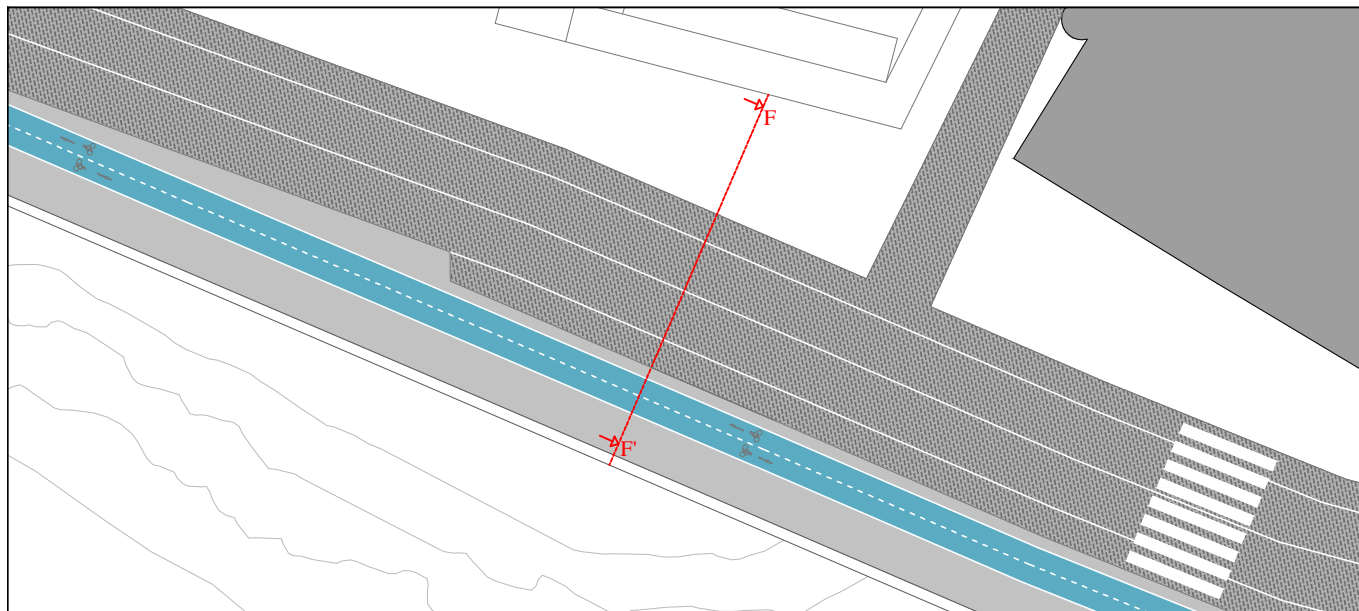


SECCIÓN E-E'
Escala: 1/150

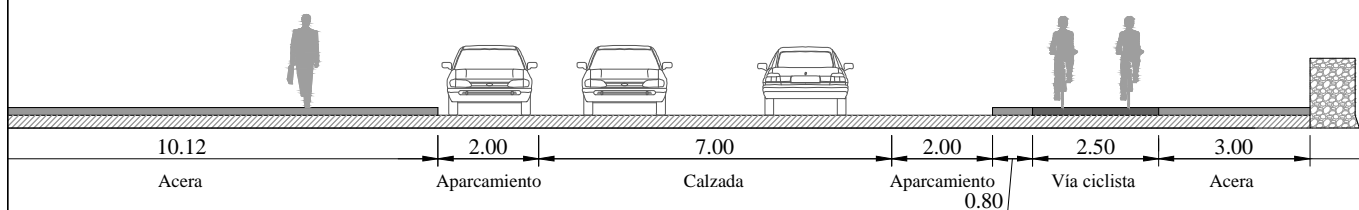


SECCIÓN E-E'
Escala: 1/150

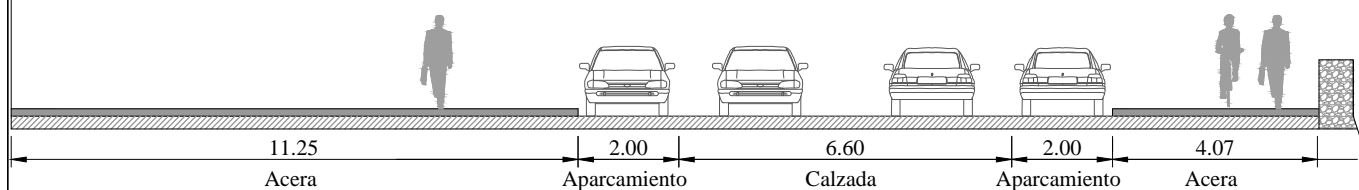
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 04
m	SECCIÓN E-E'				HOJA N°: 05/06



Escala: 1/500

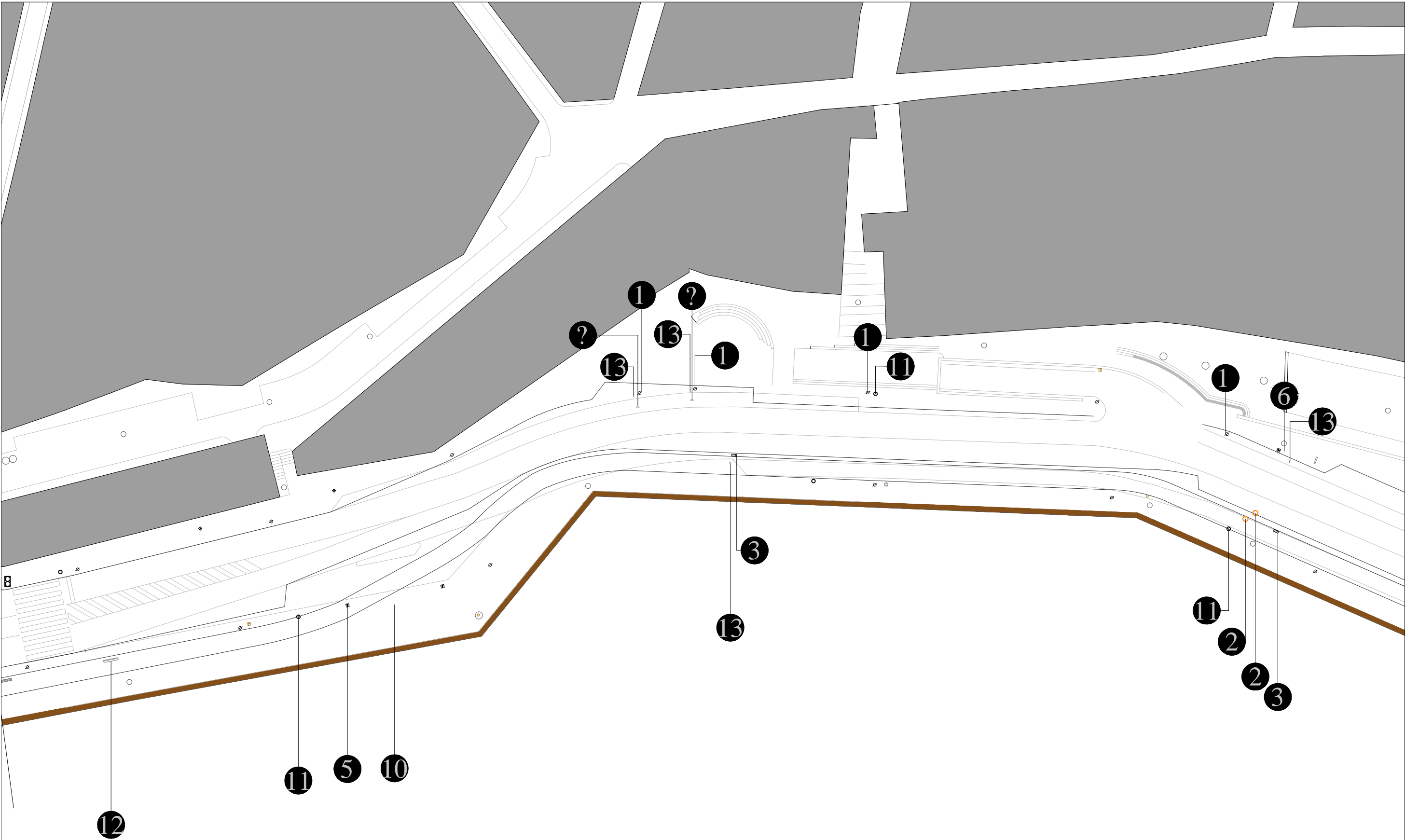


SECCIÓN F-F'
Escala: 1/150



SECCIÓN F-F'
Escala: 1/150

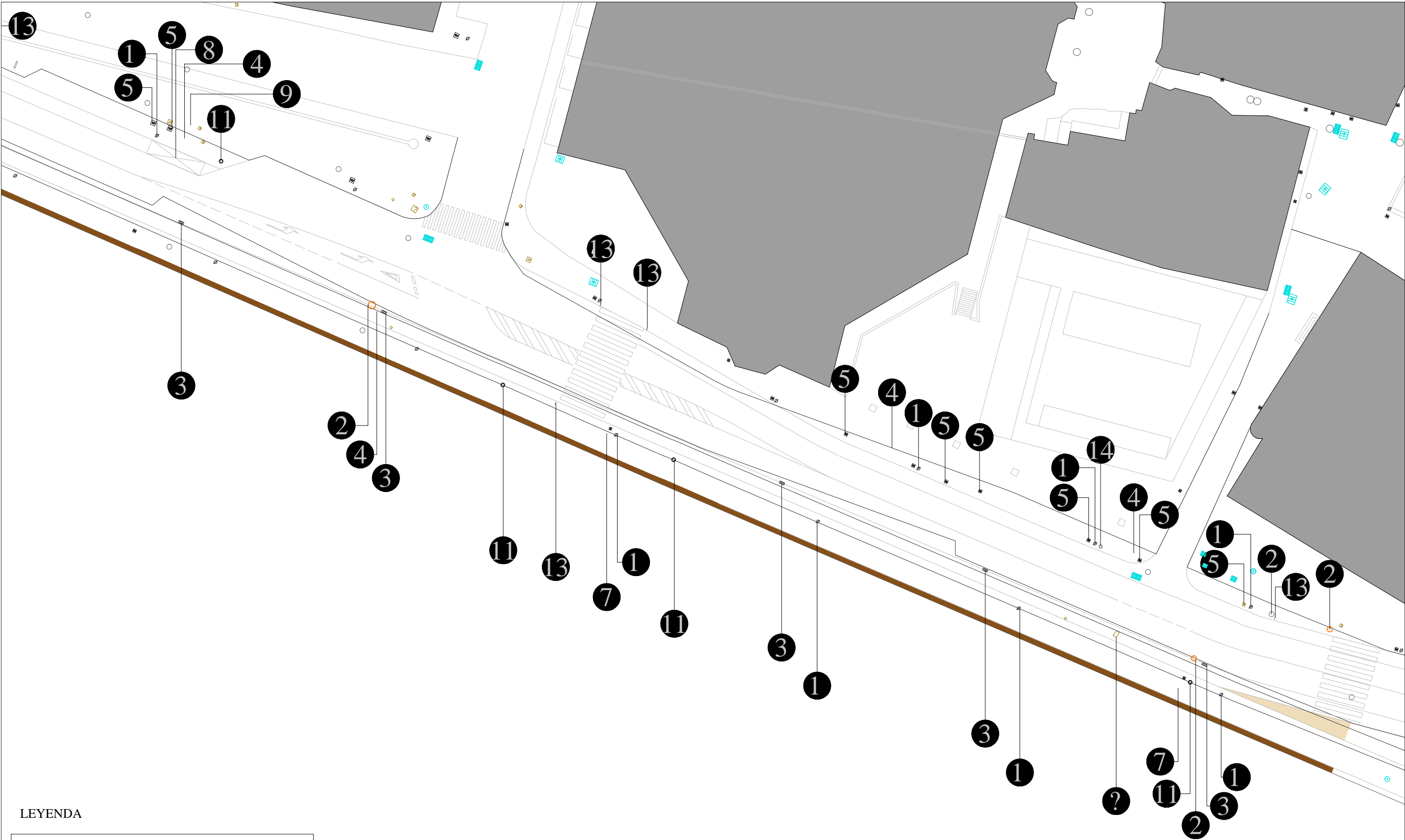
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 04
m	SECCIÓN F-F'				HOJA N°: 06/06



LEYENDA

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1 Farola | 8 Contenedores |
| 2 Pozo | 9 Sanitario público |
| 3 Sumidero | 10 Parada de autobús |
| 4 Arqueta (agua) | 11 Papelera |
| 5 Arqueta (electricidad) | 12 Banco |
| 6 Arqueta (comunicaciones) | 13 Señal de tráfico |
| 7 Cartel publicitario | 14 Parquímetro |

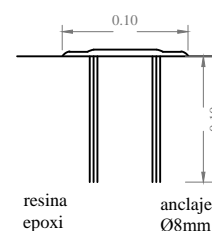
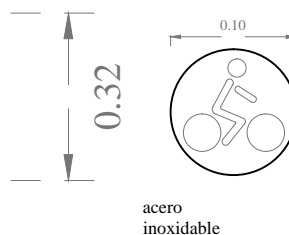
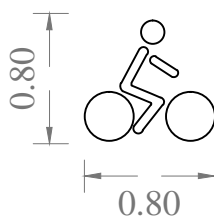
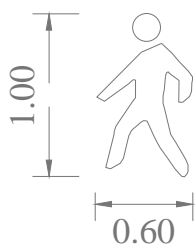
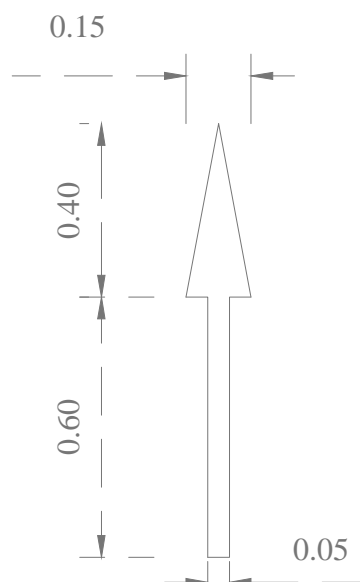
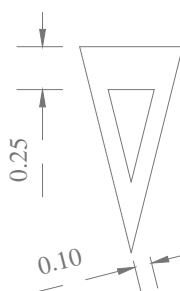
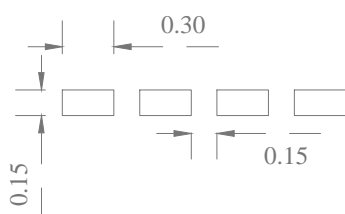
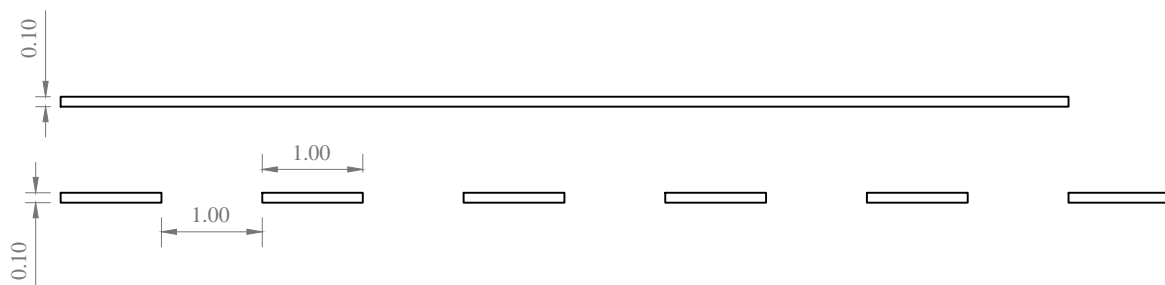
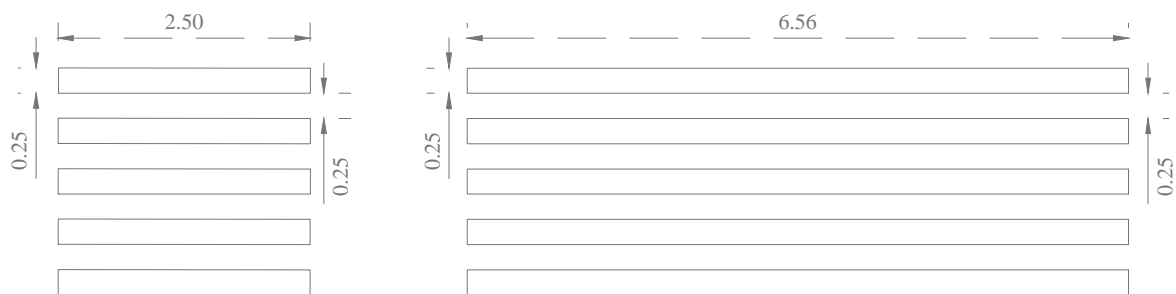
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
1/500	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 05
m	SERVICIOS AFECTADOS				HOJA N°: 01/02




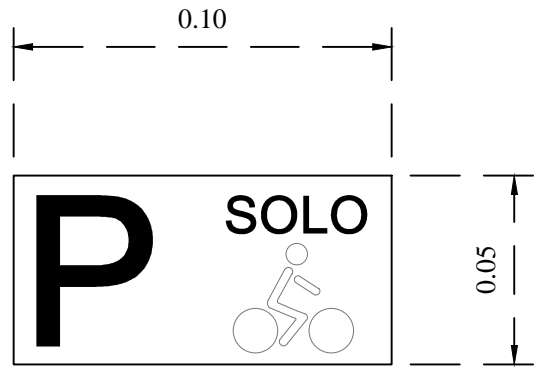
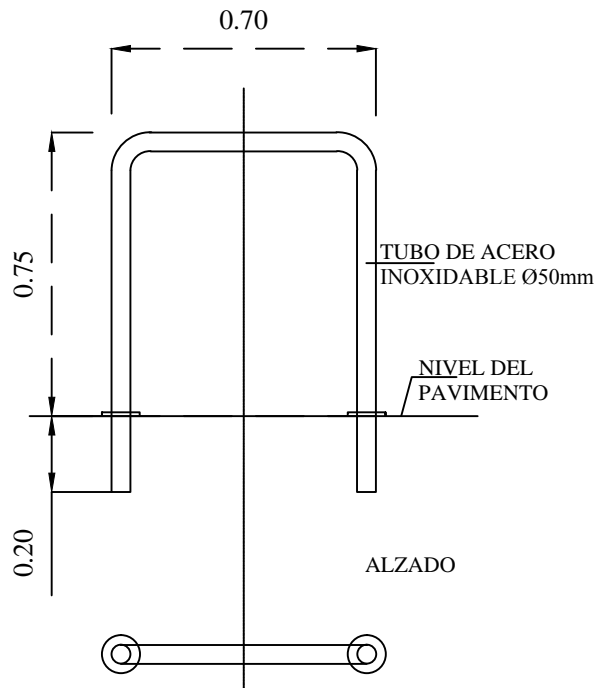
LEYENDA

1 Farola	8 Contenedores
2 Pozo	9 Sanitario público
3 Sumidero	10 Parada de autobús
4 Arqueta (agua)	11 Papelera
5 Arqueta (electricidad)	12 Banco
6 Arqueta (comunicaciones)	13 Señal de tráfico
7 Cartel publicitario	14 Parquímetro

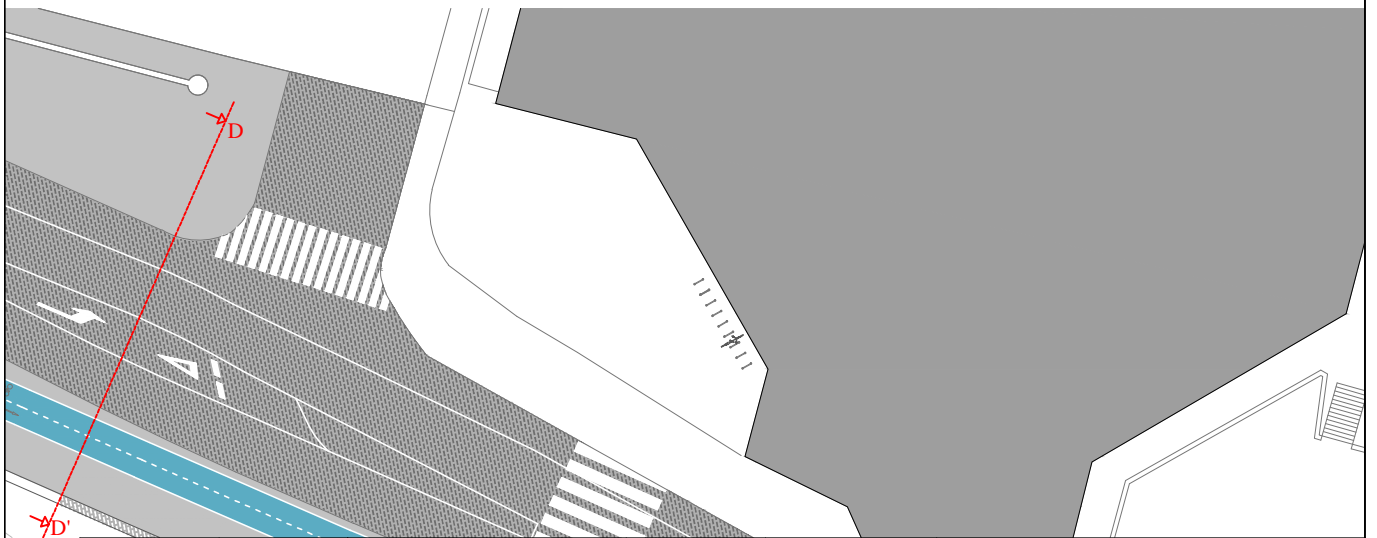
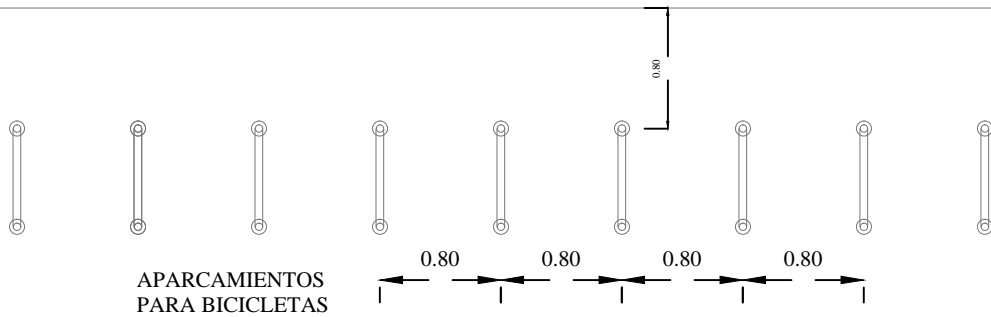
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
1/500	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 05
m	SERVICIOS AFECTADOS				HOJA N°: 02/02



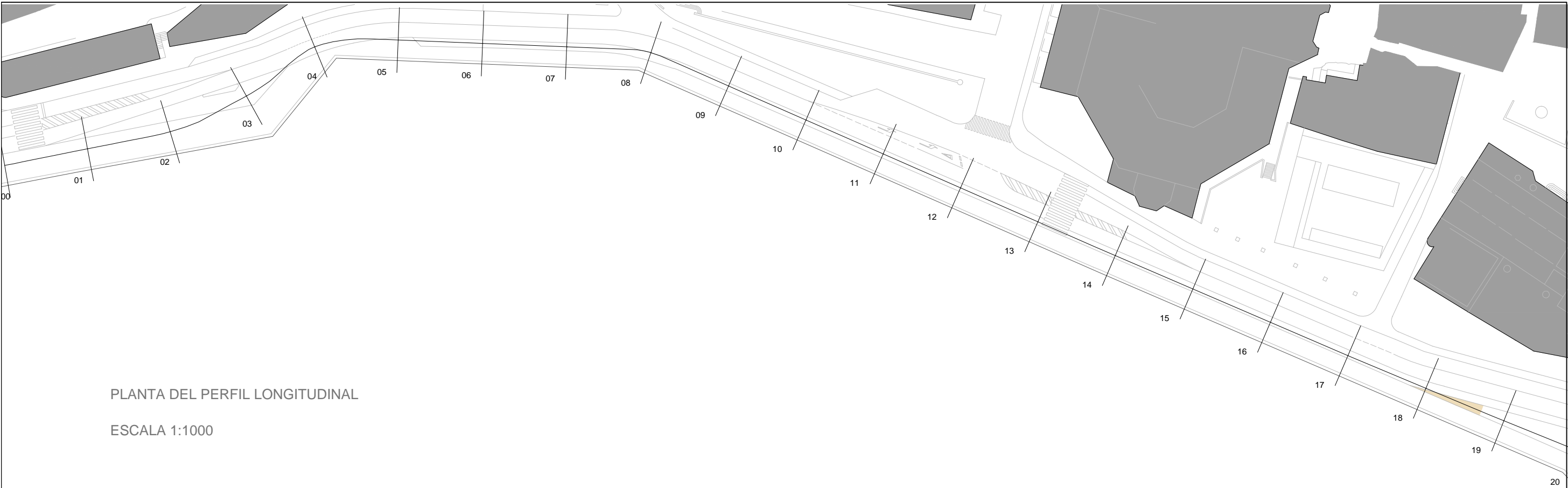
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 06
m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL. DETALLES				HOJA N°: 01/01



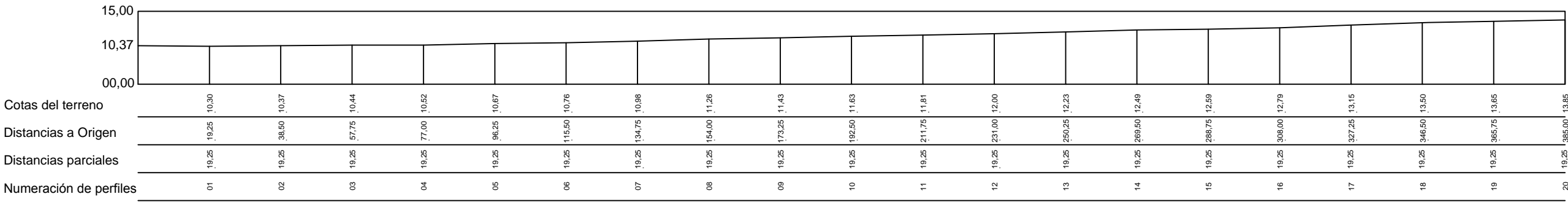
LÍNEA DE FACHADA



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 UCA Universidad de Cádiz	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 07
m	DIMENSIONES Y UBICACIÓN DEL APARCABICI. DETALLES				HOJA N°: 01/01



PLANTA DEL PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:1000



GUIARRA
ESCALA HORIZONTAL 1:1250
ESCALA VERTICAL 1:625

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>UCA</div> <div>Universidad de Cádiz</div>	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DIBUJADO	NOV-15	ENRIQUE RODRÍGUEZ			
COMPROB.	NOV-15	ÁNGEL CERVERA			INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:				
Varias	PROYECTO DE DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRIL BICI. CÁDIZ.				
Unidades	DENOMINACIÓN DEL PLANO:				PLANO N°: 08
m	PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE DE VÍA CICLISTA				HOJA N°: 01/01



Documento III: **Pliego de Condiciones**

Cádiz, Noviembre 2015

Fdo. Enrique Rodríguez Cotorruelo

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

3.A. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	.253-288
3.1. Disposiciones generales	.253-254
3.1.1. Objeto del pliego	.253-253
3.1.2. Documentos que definen las obras	.253-253
3.1.3. Documentación del contrato de obras	.254-253
3.2. Condiciones facultativas	.254-269
3.2.1. Delimitación general de funciones técnicas	.254-256
3.2.2. Obligaciones y derechos generales del contratista	.256-260
3.2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	.260-267
3.2.4. Recepciones de los productos, instalaciones y obras anejas	.267-269
3.3. Condiciones económicas	.269-285
3.3.1. Principio general	.269-269
3.3.2. Fianzas	.269-269
3.3.3. Precios	.271-271
3.3.4. Obras por Administración	.274-277
3.3.5. Valoración y abono de los trabajos	.277-281
3.3.6. Indemnizaciones mutuas	.281-282
3.3.7. Varios	.282-285
3.4. Condiciones legales	.285-288
3.4.1. Obligaciones del contratista	.285-286
3.4.2. Responsabilidad del contratista	.286-286
3.4.3. Leyes laborales de accidentes de trabajo	.286-286
3.4.4. Mano de obra	.286-286
3.4.5. Daños en propiedades vecinas	.287-287
3.4.6. Rescisión del contrato	.287-288
3.4.7. Formalizaciones del contrato	.288-288
3.B. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	.288-288
3.1. Descripción de las obras	.288-291
3.1.1. Trabajos previos y demoliciones	.288-289
3.1.2. Excavaciones y movimientos de tierra	.289-289
3.1.3. Dimensionamiento del firme proyectado	.289-289
3.1.4. Reposición de los acerados adyacentes al carril	.289-289
3.1.5. Elementos de señalización y balizamiento de la vía ciclista	.290-290
3.1.6. Servicios y terminaciones	.290-290
3.2. Materiales básicos	.291-298
3.2.1. Hormigones	.291-294
3.2.2. Morteros de cemento	.294-295

3.2.3. Tubo de PVC	.295-295
3.2.4. Zahorra artificial	.296-297
3.2.5. Ligantes bituminosos	.297-297
3.2.6. Pavimentación del carril bici	.296-296
3.2.7. Piedras para fábrica en general	.296-296
3.2.8. Ladrillos huecos	.297-297
3.2.9. Baldosas para acera	.297-297
3.2.10. Material para señalización	.298-298
3.2.11. Materiales varios	.298-298
3.3. Unidades de obra, proceso de ejecución y control	.298-298
3.3.1. Obras del proyecto	.298-299
3.3.2. Comprobación del replanteo	.299-298
3.3.3. Programa de trabajo	.299-299
3.3.4. Aportación de equipo y maquinaria	.299-301
3.3.5. Iniciación de las obras	.301-301
3.3.6. Replanteo de detalle de las obras	.301-301
3.3.7. Acopios	.301-301
3.3.8. Señalización	.302-301
3.3.9. Métodos constructivos	.302-303
3.3.10. Condiciones de la localidad	.303-303
3.3.11. Facilidades para la inspección	.303-303
3.3.12. Permisos y licencias	.303-303
3.3.13. Unidades de obra	.304-304

A. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. Disposiciones generales

1.1. Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones tiene como objetivo guiar a las personas encargadas de ejecutar el “Proyecto Básico de Diseño de un tramo de vía ciclista por el casco antiguo de Cádiz”, regulando dicha ejecución y garantizando el correcto desarrollo de los trabajos.

Dicho documento colabora también fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor, al Contratista, sus técnicos o encargados, y al técnico Director de Obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Las obras accesorias, entendiendo por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se construirán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Director de Obra.

1.2. Documentos que definen las obras

Son documentos contractuales los planos, pliego de condiciones, cuadros de precios y presupuesto, los cuales se incluyen en el presente proyecto.

Cualquier cambio de planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de relación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- El Pliego de Condiciones particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. Condiciones Facultativas

2.1. Delimitación General de Funciones Técnicas

2.1.1. El Director de Obra

La junta rectora de la Propiedad designará al ingeniero Director de Obra, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

- Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las operaciones.
- Redactar, cuando se requiera expresamente por el cliente, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Cliente.
- Comprobar la adecuación de las instalaciones a las peticiones y requerimientos solicitados por el cliente.
- Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buenas prácticas.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad de la línea, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de obra, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Suscribir el certificado final de obra.

2.1.2. El Contratista

El Contratista tendrá que proporcionar toda clase de facilidades al Director de Obra, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con el máximo de eficacia. Específicamente corresponde al Contratista:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando y rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director de Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.2. Obligaciones y Derechos Generales del Contratista

2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a los trabajos e inmediatamente después de recibidos, el Contratista deberá confrontar la documentación relacionada con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Director de las Obras sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

2.2.2. Plan de seguridad y salud

El Contratista, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y salud, presentará el Plan de Seguridad y salud de la obra a la aprobación del Director de Obra de la dirección facultativa.

2.2.3. Oficina en la obra

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición del Director de Obra de la Dirección Facultativa.

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Director de Obra.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y salud.
- El Libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionada en el apartado 2.1.2.

Dispondrá además el Contratista una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.4. Representación del contratista

El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el apartado 2.1.2. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones Particulares de Índole Facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Contratista se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.5. Presencia del contratista en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, deberá estar presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra en las visitas que haga a las obras de traslado, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.6. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para el buen desarrollo y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Contratista podrá requerir al Director de Obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.8. Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director de Obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo a las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra

El Contratista no podrá recusar al Director de Obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.10. Faltas del personal

El Director de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3.Prescripciones Generales Relativas a los Trabajos, a los Materiales y a los Medios Auxiliares

2.3.1. Caminos y Accesos

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Director de Obra podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2. Replanteo

Antes de dar comienzo las Obras, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederán al replanteo general de la obra. El Contratista se hará cargo de las balizas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo iniciará las obras con el replanteo de las mismas en las nuevas instalaciones, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de traslado para que las obras se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

2.3.3. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.4. Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que les sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6. Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Director de Obra, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.3.7. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar la obra, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra.

Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de las obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado 2.2.6.

2.3.10. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de las instalaciones, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Director de Obra, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11. Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las instalaciones, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que los elementos o partes defectuosas y/o dañadas sean repuestas o reparadas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

2.3.12. Vicios ocultos

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de funcionalidad o integridad en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

2.3.13. Procedencia de los materiales y de los aparatos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Todos los materiales y equipos serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los documentos del Proyecto y la Dirección Facultativa.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales, utillaje y equipos, se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Director de Obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14. Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista le presentará las muestras de los materiales y equipos antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán utilizarse en el traslado.

2.3.15. Materiales no utilizables

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes del desmontaje, transporte y montaje, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Obra, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.16. Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales y/o equipos que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán pero con la rebaja del precio de aquél que determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todas las pruebas, análisis y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán verificados conforme indique el director de obra y serán de cuenta de la contrata todos los gastos que ello origine. Se incluye el coste de los materiales que se ha de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, tasas, etc. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las garantías suficientes, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.18. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de material sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto. Estas medidas serán vitales para la continuidad del proceso productivo durante el traslado.

2.3.19. Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la ejecución de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en éste Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena manipulación e instalación de los elementos.

2.4. Recepciones de los productos, instalaciones y Obras Anejas

2.4.1. Recepciones provisionales

Tres días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de Obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista y del Director de Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

2.4.2. Documentación final de la obra

El Director de Obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.4.4. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

2.4.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si la instalación fuese ocupada o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por uso corriente correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6. De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la obra.

2.4.7. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

2.4.8. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el apartado 2.3.18. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los apartados 2.4.3. y 2.4.4. de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. Condiciones Económicas

3.1. Principio general

- Todos los que intervienen en el proceso de traslado tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.
- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. Fianzas

3.2.1. Fianza

El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y el 10 por 100 del precio total de la contrata.

- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.2. Fianza provisional

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma, y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10 por 100 de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificados en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.3. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.4. Devolución en general

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

3.2.5. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la Propiedad, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3.Precios

3.3.1. Composición de precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

3.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

3.3.3. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de Obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del Proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

3.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

3.3.6. De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.7. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4.Obras por Administración

3.4.1. Administración

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2. Liquidación de obras por administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Contratista al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de Obra:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Contratista, ya que su abono es siempre a cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Contratista se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventiva de accidentes, los Gastos Generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al Contratista de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de Obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Contratista salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Contratista se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de Obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.5. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Contratista al Director de Obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Contratista, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de Obra.

Si hecha esta notificación al Contratista, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe de quince por ciento que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Contratista en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deban efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.6. Responsabilidades del contratista

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Contratista solo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por el ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el apartado 3.4.5. precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Contratista está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. Valoración y Abono de los Trabajos

3.5.1. Formas varias de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas, se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará de la siguiente manera:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el Contrato.

3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará con Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de Obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de Obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el

Director de Obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director de Obra en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de Obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de la contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director de Obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de las obras, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de Obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica" vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existiesen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director de Obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

3.5.6. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verificarán aquéllos.

3.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el Director de Obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonado de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6.Indemnizaciones Mutuas

3.6.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.6.2. Demora de los pagos

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4.5%) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7.Varios

3.7.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de Obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía de Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4. Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de Obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista la infraestructura, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupada y limpia en el plazo que el Director de Obra señale.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, en derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

4. Condiciones legales

4.1.Obligaciones del contratista

El contratista con carácter general viene obligado a ejecutar esmeradamente todas las obras que se le confían, así como a cumplir rigurosamente todas las condiciones estipuladas en este Pliego o en el Contrato, al igual que cuantas ordenes se le den verbalmente o por escrito por el Técnico Director de las Obras.

4.2. Responsabilidad del contratista

De la calidad y buena ejecución de las obras contratadas, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudieran costarle, ni por las erradas maniobras que cometiera durante la construcción, siendo a su cuenta y riesgo independientemente de la inspección que de ellas haya podido haber hecho el Técnico Director de obra.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en el curso de las obras, debiendo atenerse en todo a las normas de prudencia, así como a las disposiciones y Reglamentos de Policía de la materia.

4.3. Leyes laborales de accidentes de trabajo

El contratista viene obligado a cumplir rigurosamente todas las legislaciones vigentes, o que puedan dictarse en el curso de los trabajos.

Igualmente está obligado a tener a todo el personal a sus órdenes debidamente asegurado contra accidentes de trabajo, debiendo así probarlo si a ello fuera invitado por la Dirección Técnica o la Propiedad.

4.4. Mano de obra

El contratista deberá tener siempre en obra un número de operarios proporcional a la extensión y clase de los trabajos a juicio de la Dirección Técnica. Estos serán de aptitud reconocida experimentados en su oficio y en todo momento habrá en obra un técnico o encargado apto que vigile e interprete los planos, y haga cumplir las órdenes de la Dirección y cuanto en este Pliego se especifica.

4.5.Daños en propiedades vecinas

Si con motivo de las obras el contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que repararla por su cuenta. Asimismo adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de materiales o herramientas que puedan ser motivo de accidentes.

4.6.Rescisión del contrato

La rescisión, si se produjera, se regirá por el Reglamento General de Contratación para Aplicación de la Ley de Contratos de Estado, por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y demás disposiciones vigentes.

Serán causas suficientes de rescisión las siguientes:

- Muerte o incapacitación del Contratista.
- Quiebra del Contratista.

Alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales a juicio del Director de Obras, y siempre que la variación del presupuesto sea de $\pm 25\%$ como mínimo de su importe.
- Variaciones en las unidades de obra en $\pm 40\%$.
- Suspensión de la obra comenzada.
- No dar comienzo la Contrata a los trabajos en el plazo señalado.
- Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de las obras.
- Abandono de la obra sin causa justificada.

4.7. Formalizaciones del contrato

La formalización del contrato se verificará por documento privado con el compromiso por ambas partes, Propiedad y Contratista de elevarlo a Documento Público a petición de cualquiera de ellos, como complemento del Contrato los Planos y demás documentos del Proyecto irán firmados por ambos.

B. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Descripción de las obras

A continuación se realiza una descripción de las acciones a realizar sobre la zona afectada por el proyecto.

1.1. Trabajos previos y demoliciones

Los trabajos incluidos en este capítulo contemplan los siguientes elementos:

- Demolición de pavimentos de acerado existente con medios mecánicos, incluyendo la solería, la solera de hormigón de base.
- Levantado de bordillo existente (granito u piedra rústica) con medios mecánicos para su traslado a vertedero o reutilización.
- Demolición de solera de hormigón con medios mecánicos hasta la subbase inferior.
- Levantado de adoquinado existente (granito u hormigón) con medios mecánicos para su traslado a vertedero o reutilización.
- Desmontaje de elementos del mobiliario público, o de instalaciones como por ejemplo alumbrado, y la demolición de sus dados de cimentación.

1.2.Excavaciones y movimientos de tierra

Se incluye en este capítulo la excavación de tierras con medios mecánicos para la ejecución del nuevo afirmado y pavimentación proyectada. Los trabajos incluyen adicionalmente el refino y compactación del fondo de cajado, y el transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

Se realizar a su vez la demolición del firme para apertura del cajado para la colocación de los nuevos bordillos y los encintados en los bordes del acerado o calzada.

También se incluye el compactado y la regularización de la explanada inferior resultante de la demolición de los pavimentos de calzada, aparcamiento, acerados y soleras preexistentes.

1.3. Dimensionamiento del firme proyectado

El dimensionado del firme propuesto para las vías ciclistas es:

- Base granular de zahorra artificial.
- Riego asfáltico de imprimación.
- Capa de aglomerado asfáltico en caliente tipo D-8.
- Aplicación de un tratamiento de revestimiento rugoso.
- Pavimentación COMPODUR.

1.4. Reposición de los acerados adyacentes al carril

En la pavimentación del acerado existente junto a los nuevos tramos de la vía ciclista, y con objeto de garantizar su acoplamiento y ajuste con la nueva pavimentación, se procederá a la reposición con material idéntico al preexistente. Se completara el acerado existente hasta garantizar la correcta terminación de las obras.

Se empleará solería de baldosa hidráulica de tacos de 6 cm, recebada con mortero de cemento y arena colocados sobre base de hormigón H-20 de 10cm de espesor.

1.5. Elementos de señalización y balizamiento de la vía ciclista

En todos los itinerarios de las vías ciclistas se dispondrá la señalización adecuada para ciclistas y vehículos, tanto horizontal como vertical. La señalización se ha realizado utilizando las señales y marcas previstas en los artículos 145 al 165 del Código de Circulación y en la Norma de Instrucción de Carreteras 8.2-1C denominada “Marcas Viales”.

Para la señalización horizontal de las marcas viales sobre la vía ciclista i, se ha adoptado las siguientes señales:

- Flechas de dirección del sentido de circulación.
- Pictograma normalizado expresando gráficamente a la bicicleta.
- Señal de paso de peatones en vía ciclista.
- Señal de proximidad a paso de peatones.
- Señal de ceda el paso.
- Línea continua y discontinua tanto longitudinal como transversal al sentido de la marcha.

1.6. Servicios y terminaciones

Al tratarse de ejecución de obras de pavimentación y sustitución de pavimentos existentes, con excavaciones superficiales y nunca a una profundidad superior a 50cm, se considera que las obras no afectaran generalmente a las redes de infraestructuras profundas que discurren por el subsuelo, (abastecimiento de agua, saneamiento, redes de energía eléctrica, gas natural), estimándose innecesario prever desvíos provisionales para los servicios urbanos principales.

Sin embargo, será previsible que las obras afecten a las canalizaciones e instalaciones más superficiales, como son las canalizaciones de alumbrado público y semaforización, modificación de la rasante de arquetas, pozos de registro, etc, al encontrarse más próximas a la rasante, y por tanto expuestas a ser afectadas por los trabajos de excavación y extendido de las capas de firme proyectadas.

2. Materiales básicos

2.1. Hormigones

Se definen como hormigones las masas constituidas por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que son capaces de rellenar un molde o hueco y, al fraguar y endurecer, adquieren consistencia pétrea y una resistencia suficiente para constituir elementos de construcción.

En el presente Proyecto se prevé la utilización exclusiva de hormigones preparados en una central de fabricación y transportados a obra en camiones-hormigonera dotados de cuba amasadora. Estos hormigones dispondrán de marcado CE y sello de calidad, y se ajustarán en todas sus características a las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en el artículo 610 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Por ello, se considera a los hormigones como materiales básicos, ya que su formulación, ingredientes y fabricación serán realizados fuera de la Obra, y formarán parte –como materiales integrantes– de varias unidades de obra.

2.1.1. Materiales

Los materiales a utilizar para la fabricación de los hormigones (cemento, agua, áridos y, eventualmente, aditivos y adiciones) cumplirán las prescripciones del artículo 610 del PG-3.

– ***Cemento***

La definición, características, transporte y recepción de los cementos a emplear se ajustará a lo establecido en el artículo 202 del PG-3, sustituyendo las referencias a la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03 por la actualmente vigente RC-08.

Asimismo, su utilización en elementos definitivos de unidades de obra se ajustará a lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El cemento a utilizar para cada tipo de hormigón se ajustará a las prescripciones de la RC-08. Su elección se ajustará a las recomendaciones contenidas en los anexos de la misma.

– ***Agua***

El agua a utilizar cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3 y las del artículo 27 de la EHE.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados.

– ***Áridos***

Los áridos cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 28 de la EHE.

– ***Adiciones***

No podrá emplearse ningún producto de adición sin la autorización de la Dirección de las Obras. Las eventuales adiciones cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 283 del PG-3, y su dosificación será tal que no modificarán sensiblemente los ciclos de fraguado y endurecimiento del hormigón.

– ***Aditivos***

No podrá emplearse ningún producto aditivo sin la autorización de la Dirección de las Obras, con excepción de reductores de agua (plastificantes y superfluidificantes) en proporciones muy reducidas y sancionadas por la práctica.

Si se autorizasen, los aditivos empleados cumplirán las prescripciones del artículo 281 del PG-3, así como las del artículo 29.1 de la EHE.

2.1.2. Fabricación y transporte

Los hormigones a utilizar deberán ser fabricados en central que cuente con sello de calidad, y dispondrán de marcado CE.

La distancia de la central de fabricación a la Obra será tal que el tiempo de transporte en condiciones normales no supere los 30 minutos.

La fabricación y el transporte se realizarán conforme a las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y el artículo 69 de la EHE.

No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

2.1.3. Recepción en obra

Se cumplirán las prescripciones del apartado 610.6.2 del artículo 610 del PG-3, así como las del apartado 69.2.9 de la EHE.

No se permitirá la utilización de hormigones que hayan rebasado el tiempo previsto de utilización o que muestren principio de fraguado en unidades de obra definitivas, pudiéndose emplear, con la autorización expresa del Director de las Obras y dependiendo del tiempo excedido, para elementos auxiliares o unidades en las que la resistencia necesaria sea muy inferior a la nominal del hormigón y los requisitos de acabado sean poco exigentes.

Se recuerda que bajo ningún concepto podrá añadirse agua al hormigón. La utilización de aditivos retardadores de fraguado requerirá la aprobación expresa del Director de las Obras.

2.2. Morteros de cemento

Se definen como morteros de cemento las masas constituidas por mezcla de cemento, agua, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que, al fraguar y endurecer, adquieren consistencia pétreo y una resistencia suficiente para servir de elemento de unión de otros materiales de construcción, constituyendo fábricas de ladrillo, bloques, etc., así como para revestir éstas u otros paramentos.

En el presente Proyecto se prevé la utilización exclusiva de morteros preparados en una central de fabricación y transportados a obra en camiones-hormigonera dotados de cuba amasadora. Estos morteros dispondrán de marcado CE y sello de calidad, y se ajustarán en todas sus características a las prescripciones establecidas en el artículo 611 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como en la parte aplicable de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

2.2.1. Materiales

Los materiales a utilizar para la fabricación de los morteros (cemento, agua, áridos y, eventualmente, aditivos y adiciones) cumplirán las prescripciones del artículo 610 del PG-3.

– Aditivos

No podrá emplearse ningún producto aditivo sin la autorización de la Dirección de las Obras, con excepción de reductores de agua (plastificantes y superfluidificantes) en proporciones reducidas y sancionadas por la práctica.

Si se autorizasen, los aditivos empleados cumplirán las prescripciones del artículo 281 del PG-3, así como las del artículo 29.1 de la EHE.

2.3. Tubo de PVC

Se adoptarán las medidas definidas en la norma UNE-EN 1401-1:2009, Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.

2.4. Zahorra artificial

Para determinar los criterios a seguir en la ejecución de la base de zahorra artificial se recurrirá al artículo 510 del PG-3.

También se tendrá en cuenta el contenido de la norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

2.5. Ligantes bituminosos

2.5.1. Betunes asfálticos

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3 vigente.

El betún a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70.

2.5.2. Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3 vigente.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán:

- Emulsión bituminosa catiónica tipo ECR-1 en riegos de adherencia y curado.
- Emulsión bituminosa catiónica tipo ECI en riegos de imprimación.

2.6. Pavimentación del carril bici

Como acabado superficial se ha optado por la aplicación del sistema multicapas de resinas COMPODUR URBANO S/A, el cual ofrece un rendimiento idóneo para la práctica de montar en bici.

La estructura de dicho sistema se compone de:

- Una capa de COMPOTOP con una dotación aproximada de 2 Kg/m². El producto se presenta listo para su empleo, debiéndose homogeneizar convenientemente antes de ser instalado, añadiendo para ello, y sólo si fuera necesario, hasta un 5 – 10 % de agua. El extendido se realizará en capa fina utilizando para ello una rastra de goma. El tiempo de secado depende de la temperatura ambiente y del grado de humedad, siendo de 3 a 4 h en tiempo seco y soleado a 25 °C.
- Dos capas de COMPOTEX con una dotación aproximada de 0,6 Kg/m² por capa. El producto se suministra listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente. La aplicación se lleva a cabo mediante rodillo, brocha o rastra. En condiciones normales de presión y temperatura cada capa seca, aproximadamente, en 4-8 horas, debiendo dejarse secar una capa antes de aplicar la siguiente. SELLADO CON RESINAS ACRÍLICAS.
- Capa de PAINTTEX, pintura vía agua a base de resinas acrílicas.

2.7. Piedras para fábricas en general

La piedra para las fábricas será suficientemente resistente a los esfuerzos que ha de soportar, a la influencia de los agentes atmosféricos y a la del agua, cuando deba estar en contacto con ella.

La calidad y dimensiones serán las establecidas en el Proyecto o que prescriba la Dirección de las Obras.

2.8. Ladrillos huecos

Será de obligado cumplimiento el RD 1371/2007 por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, el cual deroga a la antigua RL-88.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad..

La resistencia a la intemperie se comprobará mediante la Norma UNE 67028 EX.

2.8.1. Suministro a obra

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del apartado 6 de la RL-88.

2.9. Baldosas para acera

Las baldosas son elementos constructivos de piedra natural o artificial con forma de placa o bloque, cuyas dimensiones horizontales son netamente superiores a la vertical y que están destinados a su empleo en la formación de pavimentos de aceras.

En el caso de las baldosas de piedra artificial, los materiales a emplear cumplirán las especificaciones establecidas en los artículos 202, 280, 281, 284 y 610 del PG-3, así como en la EHE.

Los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

2.10. Material para señalización

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2.IC y en la Norma 8.3IC, así como en el artículo 700 del PG-3.

2.11. Materiales varios

– Madera

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del PG-3.

– Llaves, ventosas y piezas especiales

Estas piezas se probarán a la presión señalada en el proyecto y habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de las obras. En las llaves de compuertas, el ajuste habrá de proporcionar un cierre absolutamente hermético. El acabado de las piezas será perfecto, y sus dimensiones y características no podrán ser inferiores a las del tramo de tubería a que correspondan.

– Otros materiales

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el personal facultativo, que podrán rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3. Unidades de obra, proceso de ejecución y control

3.1. Obras del proyecto

Todas las obras comprendidas en el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u omisión será la Dirección Facultativa quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

3.2. Comprobación del replanteo

Se considerará de plena aplicación lo preceptuado en el artículo 127 del Reglamento General de Contratación y en la Sección 2ª (Cláusulas 24 a 26) del P.C.A.G. con los complementos siguientes.

- La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, los puntos que se considerarán indispensables del eje principal de los diversos tramos de obras, así como de los ejes principales de las obras de fábrica y los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalles.

- Los puntos de referencia para los sucesivos replanteos se marcarán mediante estacas y si hubiera peligro de desaparición con mojones de hormigón o piedra.

- Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

- El Contratista se responsabilizará de la Conservación o reposición en su caso, de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

- Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en esta operación, estando obligado éste al cumplimiento de cuanto determinan a este respecto los Decretos de Convalidación de Tasas y Exacciones Parafiscales de 4 de Febrero de 1.960.

3.3. Programa de trabajo

Salvo que la presentación de un Programa de Trabajo no exija a la hora de la licitación o bien lo que el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas disponga sobre ese punto, será de aplicación el párrafo que sigue, como complemento de lo estipulado en la cláusula 27, Sección 1ª del P.C.A.G.

- El Contratista presentará antes del comienzo de las obras un programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales de ejecución de las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

- La aceptación del programa y de la relación del equipo y maquinaria no exime al Contratista de la responsabilidad en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

- El programa será puesto al día periódicamente y por lo menos una vez cada trimestre, para adaptarse a las variaciones de la ejecución de las obras. Este programa modificado será sometido a la consideración de la Dirección Facultativa cada vez, disponiendo éste de un mes para su aprobación; pasado este plazo sin comentarios por parte de la Dirección Facultativa, se considera que el programa probado por el Contratista ha sido aprobado; si el programa de trabajo presentado por el Contratista no fuera aprobado por la Dirección Facultativa ésta introducirá las variantes que estime convenientes estando el Contratista obligado a aceptarlas sin derecho a indemnización o reclamación alguna.

El contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra, a requerimiento de la Dirección Facultativa si se considera que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

3.4. Aportación de equipo y maquinaria

Además de lo estipulado en la Sección 3ª del P.C.A.G. se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El equipo deberá ser disponible con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que pueda ser examinado y aprobado, en su caso, por la Dirección Facultativa.

- Su potencia o capacidad deberá ser la adecuada a la obra a ejecutar dentro del plazo programado.

- El equipo deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras la Dirección Facultativa observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros más adecuados.

- Una vez aprobada, la maquinaria quedará adscrita de manera fija y permanente a la obra, no pudiendo ser retirada de la misma sin autorización expresa de la Dirección Facultativa. El compromiso de permanencia de la maquinaria en la obra no expira con la ejecución de la unidad de obra para la que sea necesaria su utilización sino que finaliza al término de los trabajos. Es, por tanto, preciso solicitar la correspondiente autorización para retirar una máquina adscrita a la obra aunque en aquel momento permanezca inactiva.

3.5. Iniciación de las obras

Una vez probado el Programa de Trabajo por la Autoridad competente, se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras. La fecha del plazo de ejecución establecido en el Contrato se contará a partir de la firma del Acta de Replanteo.

3.6. Replanteo de detalle de las obras

La Dirección Facultativa aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

3.7. Acopios

Queda terminantemente prohibido realizar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, excepto con autorización de la Dirección Facultativa en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas, a juicio de la Dirección Facultativa, ésta podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otro adecuado, efectuándose todas estas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización, mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

3.8. Señalización

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo preceptuado en la Cláusula 23, sección Capítulo II del P.C.A.G., corriendo a costa los gastos por este concepto.

3.9. Métodos constructivos

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo que estime adecuado para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obras y su Programa de Trabajo lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Dirección Facultativa. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras sin más limitación que la aprobación previa de la Dirección Facultativa, la cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no alteren el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos primeros si él comprobara discrecionalmente la menor eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera en su Plan de Obra y Programa de Trabajo o, posteriormente, a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que a su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañará su propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propusiera emplear.

La aprobación, por parte de la Dirección Facultativa de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Dirección Facultativa de los resultados que se obtuvieran, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales señalados si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo perseguido.

3.10. Condiciones de la localidad

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la calidad de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras; en la inteligencia de que a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna en que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

3.11. Facilidades para la inspección

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar o supervisar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

3.12. Permisos y licencias

El adjudicatario deberá proveerse de todos los permisos y licencias necesarias para empezar las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones de las zonas referidas al proyecto.

3.13. Unidades de obra

3.13.1. Excavaciones

Una vez terminadas las operaciones de despeje del terreno se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos, el presente pliego, replanteos definitivos, y a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá notificar a la Dirección Facultativa con antelación suficiente al comienzo de la excavación a fin de que puedan ser tomadas las secciones transversales del terreno original.

- Excesos.

Toda la excavación realizada por conveniencia del Contratista o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por el Técnico Director, y sea o no debido a defectos de ejecución, será a expensas del Contratista con la condición de que si excede en taludes tendrá que seguir hasta la superficie del terreno con la pendiente prescrita para no dejar huecos en los mismos.

- Drenaje.

El Contratista ejecutará cuantas zanjas de desagüe sean necesarias para evitar que las aguas de lluvia o las que broten en el terreno se almacenen en las excavaciones. Si fuera necesario establecer agotamientos, estos serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen, excepto que para alguna unidad determinada se indique

3.4.2. Excavación en zanja

- Ejecución.

La apertura de la zanja podrá efectuarse por medios mecánicos o manuales, pero en el primer caso, el fondo de la zanja se refinará a mano.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta centímetros de espesor.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. El material sobrante se transportará a vertedero autorizado por la Dirección Facultativa.

- Entibaciones

En las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos, habrá, de disponerse las entibaciones pertinentes, en toda la longitud que las características del terreno así lo requieran. En estos tramos, la entibación cubrirá necesariamente toda la altura de las paredes de la excavación. Los paneles, marcos, etc., que se empleen, deberán ir arriostrados suficientemente con puntales, traviesas y otros elementos de sujeción. La calidad de unos y otros, así como sus características resistentes, deberán ser las adecuadas para soportar los empujes que se prevean.

Por otra parte, el Contratista está obligado al empleo de las entibaciones suplementarias necesarias para evitar desprendimientos, sin esperar a indicaciones concretas de la Dirección Facultativa, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la excavación lo aconseje: siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse. Los gastos ocasionados por estas entibaciones suplementarias correrán a cargo exclusivo del Contratista.

- Excavación para emplazamientos y cimientos

Se considerarán de aplicación lo preceptuado en el apartado anterior, con los complementos siguientes:

- *Cotas de cimentación.*

La excavación para cimientos se profundizará hasta el límite y en la forma que fije la Dirección Facultativa, a fin de que las obras incidan en el terreno suficientemente firme, sin que por esta causa puedan sufrir alteraciones los precios del documento de medición y presupuesto aplicables.

- *Superficie de cimentación y relleno de cimientos.*

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo el material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los extractos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyan sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta cm. no se ejecutará hasta momentos antes de efectuar el hormigonado de aquellos y previa autorización de la Dirección Facultativa.

Deberán macizarse completamente, bien con tierras completamente consolidadas, o bien con gravas y arcillas y otros materiales en la forma que ordene la Dirección. Los espacios que queden entre las paredes de las zanjas y de las fábricas cuando éstas no deban insistir sobre aquellas.

- *Medios auxiliares.*

El Contratista queda en libertad para emplear los medios auxiliares y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras, con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prescrita en este artículo, en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se halla obligado a emplear los mismos medios que se hayan supuesto en el Proyecto.

Esto no obstante, los que se proponga emplear, si fuesen distintos o no estuvieran previstos en él, habrán de merecer la aprobación de la Dirección Facultativa, quien podrá no concederla cuando sean reconocidamente inadecuados, insuficientes o inseguros, no ofrezcan garantías para la buena ejecución de las obras puedan ser causa de perjuicio o desperfecto en las fábricas o en el terreno o no permitan confiar en que aquellas pueden terminarse en el plazo fijado.

3.13.2. Relleno de zanjas

El relleno de zanjas se hará con productos seleccionados de la excavación pero si éstos no son aptos, a juicio de la Dirección Facultativa, para el adecuado relleno y compactación, el Contratista deberá efectuarlo con tierras de préstamos sin derecho a indemnización alguna.

No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas de recepción y lo autorice la Dirección Facultativa.

Los rellenos se realizarán cuidadosamente por tongadas no mayores a quince centímetros de espesor, las cuales se compactarán con mecanismos adecuados, manuales ó mecánicos. La compactación deberá alcanzar, como mínimo, el 95% del Próctor normal en toda la profundidad de la zanja, incluso en los laterales de la conducción.

3.13.3. Tuberías de polietileno

Se realizarán los ensayos especificados en la norma UNE 53114.

3.13.4. Conductores eléctricos

Para comprobar las características de los cables se realizarán, como mínimo, los ensayos y medidas que se indican a continuación:

- Medida de resistencia ohmica de los conductores. •
- Ensayo de tensión •
- Medida de la resistencia del aislamiento. •
- Ensayo de envejecimiento, para los cables aislados con goma o material plástico.

3.13.5. Instalación de alumbrado

Se deberán comprobar las características de las lámparas, luminarias y equipos de encendido.

En relación con los postes y báculos de alumbrado, se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran deterioro alguno.

El izado y colocación de los postes o báculos se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Los postes se empotrarán en un macizo de hormigón o se fijarán al mismo, si son metálicos, por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al fuste.

3.13.6. Tuberías de alcantarillado

Se utilizarán tuberías de PVC. Asimismo se efectuarán las pruebas que en el mismo se especifiquen, y lo que esté previsto en las normas locales.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y, ser absolutamente estancos, no produciéndose alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aun teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico – químicos a que estas hayan podido ser sometidas

3.13.7. Arquetas

Las arquetas tipo "D" serán de hormigón en masa, vayan en calzada o en aceras respectivamente. Estas arquetas se construirán según lo especificado en la Instrucción EHE.

3.13.8. Fábricas de hormigón

– Prefabricación del hormigón

La situación y disposición de las plantas de hormigonado serán sometidas a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra. En cada mezcladura figurará su capacidad y velocidad en revoluciones por minuto recomendada por el fabricante.

En cuanto al proceso de fabricación se ajustará a lo estipulado en la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obra para hormigón en masa o armado.

Si los acopios de los áridos se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los diez centímetros inferiores sobre cada depósito.

Los productos de adición que se emplean se añadirán a la mezcla, disueltos en una parte del agua del amasado. El empleo de cualquier aditivo cumplirá lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

– Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se hará de la manera más rápida posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro, se procurará que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible de su lugar de empleo, para reducir el mínimo las manipulaciones posteriores.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco y las mezclas hayan de ser transportadas hasta la hormigonera, se pondrá especial cuidado para evitar la pérdida de cemento durante el recorrido.

– ***Colocación del hormigón***

La forma de colocación del hormigón será aprobada por la Dirección de obra, que comprobará si hay pérdida de homogeneidad en la masa o se desplazan las armaduras en el momento del hormigonado.

No se usarán cintas transportadoras, canaletas, tubos, tolvas o equipos similares si no son especialmente aprobados por la Dirección Facultativa.

La compactación de los hormigones se realizará por vibración. La compactación se cuidará especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado así como en laterales de la conducción para eliminar las posibles coqueras y conseguir que la pasta refluya a la superficie. El hormigón no se trasladará dentro del encofrado usando el vibrador.

No se podrá hormigonar cuando la lluvia pueda perjudicar la resistencia y demás características exigidas al hormigón.

Las superficies sobre las que ha de hormigonarse, estarán limpias, sin agua estancada, o de lluvia, sin restos de aceite, hielo, fangos, delgadas capas de lechada, etc., detritus o fragmentos de roca movibles o meteorizados. Todas las superficies de suelo o roca debidamente programados se mojarán inmediatamente antes del hormigonado.

– ***Curado del hormigón***

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curación según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas. En cualquier caso deberá seguirse la Norma dada por la Instrucción vigente.

Se extremará la vigilancia de la necesidad del riego. Se emplearán preferentemente mangueras de goma, prescribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior a la del hormigón en más de veinte grados centígrados.

– ***Ensayo de hormigones***

Se comprobarán sistemáticamente la calidad del hormigón empleado en obra, moldeándose en él las probetas que estime conveniente la Dirección Facultativa para la determinación de la resistencia característica de todos los hormigones puestos en obra.

Si la resistencia característica del hormigón de las probetas ensayadas no alcanza la exigida en la definición del tipo de hormigón, se extraerán directamente probetas de los elementos afectados, de forma que no se comprometa la resistencia o la estabilidad de estos elementos, y del ensayo de estas probetas se deducirá la resistencia característica, por medio de las curvas de endurecimiento registradas desde el momento del hormigonado. Si la

Dirección Facultativa lo autoriza se podrán emplear métodos de auscultación dinámica u otros no destructivos sancionados suficientemente por la experiencia.

Si la resistencia característica así determinada siguiese siendo inferior a la especificada, se clasificará la obra realizada en el período comprendido entre dos ensayos con resultado correcto separados por alguno deficiente, como obra defectuosa, siempre que la reducción de resistencia sea inferior al veinte por ciento.

Si la pérdida de resistencia de la obra fuese superior al veinte por ciento se ordenará la demolición de la obra clasificada como defectuoso, por cuenta del contratista.

El Contratista, en defensa de sus intereses, podrá pedir el reconocimiento de la obra clasificada como defectuosa, para lo cual se tomarán de ella varias series de seis probetas cada una, en los lugares que se fijen por acuerdo entre la Dirección Facultativa y el Contratista. Los resultados obtenidos de las roturas de estas probetas, hechas las oportunas rectificaciones por el diferente tamaño de las mismas, se admitirán para la clasificación definitiva de la obra. La Dirección Facultativa deberá asistir a la rotura de dichas probetas para dar validez a los resultados.

3.13.9. Demolición de obras de fábrica

En todos los casos, la demolición se ejecutará hasta la rasante del terreno circundante, pudiendo, no obstante, ordenar la Dirección Facultativa la profundización hasta demoler los cimientos y otras construcciones subterráneas que hubiera.

En esta unidad de obra se considera incluida la retirada y transporte de los materiales resultantes, así como el perfilado y adecuación del terreno de emplazamiento de la obra que se demuele, hasta conseguir su integración estética en el entorno, siguiendo siempre las indicaciones de la Dirección Facultativa.

3.13.10. Encofrados

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección Facultativa así lo exigiera, deberá el Contratista someter a su aprobación antes de ejecutar los encofrados, los planos de detalle del mismo.

En todo caso, los encofrados y cimbras serán replanteados, colocados y fijados en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. En obras de fábrica ordinarias no se admitirán errores de replanteo superiores a dos centímetros en planta, ni a un centímetro en altura y se exigirá que las superficies interiores sean lo suficientemente lisas para que el hormigón terminado no presente defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros.

El desencofrado no se efectuará en caso alguno antes de que el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que la obra no resulte dañada con dicha operación.

Podrán emplearse productos desencofrantes a propuesta del Contratista o por prescripción de la Dirección Facultativa de la obra, contando en el primer caso con la autorización expresa de este último.

Los paramentos de hormigón quedarán lisos y con buen aspecto, sin rebabas, alambres salientes, manchas u otros defectos. En ningún caso se aplicarán enlucidos para la corrección o terminación de parámetros de hormigón.

3.13.11. Mortero

La arena cumplirá las condiciones señaladas en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las indicaciones en los morteros serán, salvo indicación en contra de la Dirección Facultativa, las siguientes:

- Mortero para las fábricas de ladrillo o mampostería ordinaria: trescientos cincuenta kilogramos de cemento PVZ-350 por metro cúbico de mortero.
- El amasado será mecánico, y cuando así no se pueda, se confeccionará sobre superficie impermeable y lisa. Se mezclará la arena con el cemento antes de verter el agua, continuando el batido, después de echar éste en la forma y cantidad necesaria para obtener una pasta homogénea, de color y consistencia uniforme, sin grumos. La cantidad de agua se determinará previamente según lo requieran los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero. La consistencia de éste será blanda, pero sin que al amasar una bola con la mano refluya entre los dedos.
- Si se teme la aparición de sales eflorescentes, se adicionará cloruro cálcico, con la proporción de un kilogramo por cada cincuenta kilogramos de cemento. La adición de cloruro cálcico será especialmente recomendable en invierno, como protección contra el hielo.

3.13.12. Fábrica de ladrillo

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección.

El asiento del ladrillo en cajeros de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales; no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

En secciones de distinto tipo o en otra clase de obras se emplearán los aparejos que la Dirección fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los parámetros que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenos a tope para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completarán el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

3.13.13. Pavimentos de hormigón

El hormigón cumplirá las características expuestas anteriormente y el pavimento tendrá las dimensiones y características que figuren en el Proyecto. En todo caso se dispondrán juntas de dilatación de un centímetro de anchura cada cuatro metros, formando una cuadrícula en el caso de pavimento rígido y sin juntas en el caso de pavimentos flexibles. El pavimento se rellenará con una lechada de cemento.

3.13.14. Bordillos

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y dimensiones se especificarán en el Proyecto. Este lecho se interrumpirá medio metro cada metros lineales, de forma que la cota inferior de bordillo quede, en el tramo interrumpido, por encima de la cota superior de la base del pavimento, para facilitar la expulsión del agua de filtración.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros. Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

3.13.15. Pavimentos asfálticos

Deberán cumplir todo lo especificado en los artículos 541 y 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (P.P.C.).

3.13.16. Afirmados

Los detalles se definen en las correspondientes hojas de planos y han de ejecutarse de acuerdo con lo que en ellos se describe, así como las prescripciones de este Pliego, a las del Pliego General vigente y a las Instrucciones del Director de la obra.

3.13.17. Escarificado y compactación

El escarificado y compactación adicional del terreno natural afectará a una profundidad de 15 cm. y la compactación adicional deberá alcanzar una densidad P.N. del 95% como mínimo, debiéndose emplear los medios de compactación que autorice el I.C.C. y P. Director de la Obra; quien fijará los límites de humedad del terreno admisibles para la aprobación de esta unidad de obra.

3.13.18. Otras fábricas y trabajos

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que sobre ello se detalle en los Planos y Presupuesto, y en segundo, a las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa de la obra, de acuerdo con los Pliegos o normas oficiales que sean aplicables en cada caso.

3.13.19. Pavimentación vía ciclista.

Algunas de las condiciones generales de puesta en obra citadas por el fabricante son:

- La aplicación de estos productos deberá realizarse por personal cualificado y bajo el control de casas especializadas.
- Para el secado y la polimerización de las distintas capas hay que tener en cuenta la temperatura ambiente durante la aplicación y curado así como el grado de higrometría, ya que varios productos del sistema están basados en resinas en emulsión acuosa y el curado comienza por evaporación.
- No deberá instalarse ante inminente riesgo de lluvia, helada o excesivo calor.
- La aplicación en condiciones climatológicas duras, así como el posterior uso en húmedo, llevan a una menor durabilidad del sistema.
- Para las mezclas deberá utilizarse agua limpia y potable.
- La limpieza de herramientas se hará después de su uso con agua o disolvente en función del producto.

3.13.20. Pruebas y ensayos

- Condiciones generales

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier clase que se realice en el curso de la obra y antes de su Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos o reponerlos si las instalaciones resultaran inaceptables parcial o totalmente en el momento de la Recepción.

Por la Dirección de las obras se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller, como en obra y será obligación del Contratista el tomar las medidas necesarias para facilitar todo género de inspecciones.

Todos los gastos necesarios para la realización de las pruebas y ensayos, serán de cuenta del Contratista y se hallarán comprendidos en los precios del presupuesto, siempre que no sobrepasen el uno con cinco por ciento del mismo.

– ***Pruebas en taller***

De los elementos fabricados en taller es necesario, según su importancia, realizar pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente entregar protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes.

El Contratista comunicará con quince días de antelación la fecha en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si asiste representante de la Dirección Facultativa éste firmará junto al Contratista y el Fabricante el Certificado de pruebas correspondiente; si no es así, dicho certificado, firmado exclusivamente por el Contratista y el Fabricante será enviado a la Dirección Facultativa.

– ***Pruebas durante la construcción***

Los representantes en obra durante la construcción podrán realizar las pruebas que consideren necesarias una vez instalados los elementos en obra debiendo el Contratista prestar el personal necesario y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas se redactarán certificaciones firmadas por los representantes en obra de la Administración y el Contratista.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, medidas de tierra, resistencia de hormigones y similares.

– ***Fiscalización de ensayos***

Si la Dirección Facultativa considera conveniente auxiliarse de oficinas especializadas para la fiscalización de las pruebas y ensayos a realizar, y de calidad de los materiales, o juzga conveniente realizar pruebas y ensayos no especificados, los honorarios o gastos correspondientes, correrán a cargo del Contratista, siempre que el total de los correspondientes a todo tipo de ellos no sobrepase de un uno con cinco por ciento del importe total de las obras, según se indica en el apartado correspondiente de este Pliego.



Documento IV: **Mediciones y** **presupuesto**

Cádiz, Noviembre 2015

Fdo. Enrique Rodríguez Cotorruelo

ÍNDICE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.0. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	.321-341
4.1. Mediciones	.323-324
4.2. Cuadro de precios nº1	.324-334
4.3. Cuadro de precios nº2	.334-339
4.4. Presupuesto	.339-341
4.5. Resumen de presupuesto	.341-341

1. Mediciones

En este apartado se desglosan las diferentes unidades de obra o partidas y su medición correspondiente. La siguiente tabla del estado de mediciones muestra los datos exportados del archivo Presto.

Código	Unidad de medida	Unidad de obra	Medición
CAPÍTULO A: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA			
A01	m ²	Levantado de adoquín de granito por medios mec.	1083,48
A02	m ²	Demolición y excavación en acerado hasta 40 cm por medios mecánicos	337,20
A03	ml	Levantado de bordillo de granito por medios mec.	293,13
A05	u	Demolición de imbornal existente	6
A06	ml	Levantado de bordillo de piedra rústica 100x50x25	358,97
A07	u	Demolición de parada de autobús	1
CAPÍTULO B: SANEAMIENTO			
S	u	Imbornal de rejilla, de 70x30 cm y 100 cm de profundidad	6
COLC	ml	Tubería de saneamiento para imbornales de PVC 200 mm i y reposición del pavimento	10
B04	u	Recrecido de pozo existente	6
CAPÍTULO C: FIRMES Y PAVIMENTOS			
C02	m ³	Base de zahorra artificial caliza	328,83
C03	ml	Bordillo de granito 20x28x100 cm	292,45
C04	ml	Encintado de baldosa de hormigón prensado 40x20x8	396,38
C05	m ²	Solera de hormigón en masa HM-20 e=10 cm	396,38
C06	u	Recrecido de arquetas de servicios urbanos	14
C07	m ²	Solado de baldosa hidráulica de tacos	73,13
MAT52	ml	Bordillo de hormigón prefabricado	442,63
C10	u	Ayuda albañilería en arquetas	14
C14	ml	Bordillo de piedra rústica de 100x50x25	383
C15	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Aglomerado	626,62
C16	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Hormigón	318,49
CAPÍTULO D: ALUMBRADO			
D01	u	Demolición de dado de cimentación	13
D02	m ³	Excavación en zanja por medios mec.	20
D03	m ³	Hormigón HM-20/P/40IIa en losas y dados de cimentación	13
D04	u	Desmontaje de farola, postes de PU 12m	3
D05	u	Montaje de farola, Poste PU 12m, instalación y puesta en servicio	3
D06	ml	Canalización con tubo polipropileno corr. 110 mm doble capa	20

D07	u	Desmontaje y montaje de farola isabelina existente	9
D08	u	Desmontaje y montaje de parquímetro	1
CAPÍTULO E: MOBILIARIO URBANO			
E01	u	Traslado de papelería o bancos	9
E02	u	Traslado de contenedores	1
E04	u	Traslado de cartel publicitario	2
E07	u	Aparcabiciclos	1
E08	u	Marquesina de parada de autobús	1
E09	u	Traslado de sanitario público portátil	1
CAPÍTULO F: SEÑALIZACIÓN URBANA			
F01	u	Demolición de dado de cimentación	8
F02	u	Traslado de señales de tráfico	8
F05	m ²	Marca vial horizontal en símbolos para carril bici	31
F07	ml	Marca discontinua de vial de 10 cm en carril bici	385
F08	ml	Marca continua de vial de 10 cm	770
F09	u	Pieza circular ac. Inoxidable diam 100 cm simb bici	150
F10	ml	Marca vial horizontal 15 cm de ancho	10
CAPÍTULO H: GESTIÓN DE RESIDUOS			
H01	m ²	Residuo de la excavación	600
H02	m ²	Residuos de demolición de acerado, adoquín y bordillos	400
H03	u	Residuos demolición imbornal	6
H04	m ³	Residuos demolición cimentaciones	21

Tabla 26. Tabla de mediciones.

2. Cuadro de precios nº1

Previo al cuadro de precios de cada unidad, se define de manera detallada cada unidad de obra del presupuesto del proyecto.

- **Levantado de adoquín de granito por medios mecánicos:** m² de levantado de adoquín granítico con medios mecánicos, incluido capa de asiento existente hasta una profundidad total de 50 cm, acopio del adoquín y transporte para su posterior uso, comprendiendo la carga de residuos a camión y transporte a vertedero. Medida la longitud teórica sobre sección tipo ejecutada.
- **Demolición y excavación en acerado hasta 40 cm por medios mecánicos:**
M2 de demolición y excavación en acerado (solera + solería + capa granular) existente hasta 40 cm de espesor, con medios mecánicos, incluso p.p. compresor, carga a camión y transporte de escombros a vertedero. Medida la superficie teórica s/ Sección tipo.

- **Levantado de bordillo de granito por medios mecánicos:**

ML de levantado de bordillo o encintado de granito con medios mecánicos, comprendiendo la carga de residuos a camión, y transporte a vertedero de restos. Medida la longitud teórica ejecutada.

- **Demolición de imbornal existente:**

UD de demolición de imbornal existente realizada con medios mecánicos y manuales, comprendiendo recuperación de material, carga y transporte, compactación del fondo de la excavación, relleno de albero y compactado al 95% p.m. en tongadas de 30 cm máximo; 20 cm de espesor de hormigón de HM.-20 hasta cota inferior del pavimento final, relleno de hormigón del tubo existente y cegado y reparación del pozo. Totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.

- **Levantado de bordillo de piedra rústica 100x50x25:**

ML de levantado de bordillo de piedra rústica existente, de 100x50x25 cm con medios mecánicos, comprendiendo la carga de residuos a camión, y transporte a vertedero de restos. Medida la longitud teórica ejecutada.

- **Demolición de parada de autobús:**

Desmontaje y retirada de parte de la actual parada de autobús, respetando parte de la misma e incluso reforzando la estructura resultante si fuera necesario. Incluso transporte a vertedero.

- **Imbornal de rejilla, de 70x30 cm y 100 cm de profundidad:**

UD de imbornal de rejilla de 70x30 cm. y 100 cm. de profundidad, sifónico, formado por: solera de hormigón HM.-20 de 20 cm. de espesor, fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie, enfoscado y bruñido por el interior, o realizado mediante prefabricado de hormigón, rejilla y cerco de fundición dúctil clase C250 según modelo oficial; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según NET y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.

- **Tubería de saneamiento para imbornales de PVC 200 mm i y reposición del pavimento:**

ML de tubería de saneamiento de PVC para conexión imbornales a la red alcantarillado, de diámetro nominal 200 mm, incluido corte de pavimento, excavación, lecho de arena de 15 cm. y recubrimiento del tubo con arena, parte proporcional de accesorios y piezas especiales, codo de 90° y conexiones a pozo, transporte material a vertedero, construido según ordenanza Municipal. Reposición de todo el pavimento existente. Medida la longitud entre imbornal y pozo.

- **Recrecido de pozo existente:**

Ud de Recreido de pozo de saneamiento existente a la nueva cota de pavimento, formado por desmontaje de tapa de fundición, excavación y extracción o demolición de cono de hormigón existente, posterior recrecido de las paredes del pozo mediante fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor y enfoscado e ambas caras, hasta nueva cota, recogido de junta con el pozo existente, colocación del nuevo cono de hormigón para pozo de saneamiento e instalación de tapa de fundición dúctil. Relleno de la excavación alrededor del pozo con hormigón, totalmente terminado.

- **Base de zahorra artificial caliza:**

M3 de base de zahorra artificial caliza de granulometría continua 0/40 mm comprendiendo: extendido, nivelado, regado y compactado hasta conseguir 100 % P.M., incluso reparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor máximo. Medido el volumen teórico ejecutado.

- **Bordillo de granito 20x28x100 cm:**

ML de bordillo granito labrado a pico fino la superficie vista de 20 cm. de sección 28 cm. de altura y 100 cm. de longitud, incluso parte proporcional de curvas en esquinas de radio 6 m, labrado a dos caras, con bisel una profundidad de 2 cm. en el lateral solidario con el pavimento, asentado sobre base de hormigón en masa HM.-20, nivelado, rejuntado con mortero de cemento m5 (1:6), avitolado con anchura máxima de juntas 1,5 cm., completamente terminado según PG-3/75 del MOPU. Medida la longitud teórica ejecutada.

- **Encintado de baldosa de hormigón prensado 40x20x8:**

ML de encintado a simple hilada a soga realizado con baldosa de hormigón prensado 40x20x8 cm., asentado sobre base de cimentación de hormigón HM-20, recibidas con mortero de cemento M5 (1:6), incluso nivelación, enlechado y limpieza, construido según NET. Medida la longitud ejecutada.

- **Solera de hormigón en masa HM-20 e=10 cm:**

M2 de solera de hormigón en masa HM.-20/p/20 y 10 cm. de espesor, incluyendo extendido, nivelación, vibrado y curado. Tamaño máximo del árido 20 mm comprendiendo parte proporcional de juntas. Medida la superficie terminada y realmente ejecutada descontando alcorques y bordillos.

- **Recrecido de arquetas de servicios urbanos:**

Ud de recrecido o rebaje a cota de rasante de arquetas de tráfico, electricidad, abastecimiento, hidrantes, telefonía o pozos prefabricados de hormigón, incluso pintado de las tapas una vez reubicadas, construido con mortero M5 (1:6), limpieza y material auxiliar. Medida la unidad terminada.

- **Solado de baldosa hidráulica de tacos:**

Pavimento de acera compuesto por baldosa de terrazo bicapa de tacos, de dimensiones 40x40 cm. y 6 cm de espesor mínimo, acabado igual al existente, recibida con mortero de agarre M5 (1:6), sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, y lechada de cemento, taqueada, antideslizante, totalmente colocada y nivelada con capa de mortero en seco de 3 cm. de espesor medio. Formación de juntas y remates de alcorques y arquetas, con parte proporcional de cortes, regado, enlechado y limpieza de pavimento; construido según NET/RST. Medida la superficie realmente ejecutada, deduciendo huecos.

- **Bordillo de hormigón prefabricado:**

Bordillo bicapa de hormigón de sección 100x20x10 y clase resistente R6 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 15 N/mm² de resistencia característica, para confinamiento de carril bici, totalmente colocado y nivelado.

- **Ayuda albañilería en arquetas:**

Ayudas para albañilería, formado por recogida y recibida de arquetas y pozos de servicios públicos, afectados por las obras, reposición de muretes dañados, limpieza del marco de tapa y protección del mismo con hormigón para su sujeción y puesta en obra a su nueva cota, totalmente colocado y terminado.

- **Bordillo de piedra rústica de 100x50x25:**

ML de bordillo de Piedra Rustica de 100x50x25 cm, achaflanada, similar a la existente, incluso parte proporcional de curvas en esquinas de radio 6 m, asentado sobre base de hormigón en masa HM-20, nivelado, rejuntado con mortero de cemento m5 (1:6). Medida la longitud teórica ejecutada.

- **Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Aglomerado:**

m2 Suministro y puesta en obra de MBC tipo D-8 en capa de rodadura de 7 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos <25, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.

m2 Suministro y puesta en obra de sistema COMPODUR URBANO S/AGLOMERADO, revestimiento rugoso para pavimentos de aglomerado asfáltico, sellado y nivelado (no incluido). El sistema está formado por la aplicación sucesiva de una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con Compotop, mortero a base de resinas sintéticas (rendimiento aproximado de 2,0 kg/m²); dos capas de Compotex, mortero acrílico antideslizante (rendimiento aproximado de 0,6 kg/m² por capa); y capa de sellado con pintura acrílica pigmentada Paintex (rendimiento aproximado de 0,2 kg/m²). Medida la superficie ejecutada.

- **Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Hormigón:**

m2 Suministro y puesta en obra de sistema COMPODUR URBANO S/HORMIGÓN, revestimiento rugoso para pavimentos de hormigón, sellado y nivelado (no incluido). El sistema está formado por la aplicación sucesiva de una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con Epoxán, mortero bicomponente epoxi (rendimiento aproximado de 1,0 kg/m²); dos capas de Compotex, mortero acrílico antideslizante (rendimiento aproximado de 0,6 kg/m² por capa); y capa de sellado con pintura acrílica pigmentada Paintex (rendimiento aproximado de 0,2 kg/m²). Medida la superficie ejecutada.

- **Demolición de dado de cimentación:**

UD de demolición de dado de hormigón en masa en cimentación de luminaria pública, de medidas aproximadas 1x1x1 m, incluso pp. de compresor, camión grúa, carga, transporte a vertedero. Medida la unidad demolida.

- **Excavación en zanja por medios mec.:**

M3 Excavación en zanja realizada con medios mecánicos, incluso refino y compactación de fondo de caja, carga y transporte a vertedero o lugar de empleo del material sobrante. Medida en perfil natural.

- **Hormigón HM-20/P/40IIa en losas y dados de cimentación:**

M3 de hormigón HM-20/p/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas y dados de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.

- **Desmontaje de farola, postes de PU 12m:**

UD desmontaje de farola para su recuperación, formada por columna-báculo de 12 metros de altura y luminaria, incluso conexiones eléctricas, carga, transporte a almacenes municipales. Medida la unidad desmontada.

- **Montaje de farola, Poste PU 12m, instalación y puesta en servicio:**

UD montaje de farola formada por columna-báculo de 12 metros de altura y luminaria, incluso carga, transporte a obra, montaje, instalación, y conexión a red existente por parte del servicio de alumbrado público de la G.M.U. de Cádiz y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Canalización con tubo polipropileno corr. 110 mm doble capa:**

ML de canalización con tubo de polipropileno corrugado de diámetro 110 mm de doble capa, incluso demolición de solería, excavación, extendido de 5 cm. arena gruesa, colocación de tubo y envoltura mediante relleno con arena gruesa hasta 10 cm. sobre la clave del tubo; alambre guía, relleno por tongadas sucesivas con tierras de préstamo con calidad de suelo seleccionado (albero), compactación al 95% Proctor modificado, cinta de plástico avisadora, y transporte de material sobrante según det. AP-1.1 y 1.2 de pcp, así como reposición de losa y solería. Medida la longitud entre conexión a elemento urbano y arqueta.

- **Desmontaje y montaje de farola isabelina existente:**

UD desmontaje de farola Isabelinas existentes, para su recuperación, y posterior montaje, formada por columna, 2 brazos y 3 luminarias, incluso cimentación hormigón, desconexiones y conexiones eléctricas, demolición y reposición de solería, carga, transporte a almacenes municipales y posterior transporte a su nueva ubicación. Documentación administrativa. Totalmente montada y funcionando.

- **Desmontaje y montaje de parquímetro:**

UD desmontaje de parquímetro existente, para su recuperación, y posterior montaje, incluso cimentación hormigón, desconexiones y conexiones eléctricas, demolición y reposición de solería, carga, transporte a almacenes municipales y posterior transporte a su nueva ubicación. Documentación administrativa. Totalmente montado y funcionando.

- **Traslado de papeleras o bancos:**

UD de traslado de papeleras, bancos y aparcabici existentes en toda la zona de actuación de las obras, comprendiendo: desmontaje y retirada, transporte, almacenaje y nueva colocación, nuevos anclajes, así como parte proporcional de transporte del material sobrante a vertedero y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Traslado de contenedores:**

UD de traslado de grupos de contenedores de residuos existentes comprendiendo: desmontaje de topes para evitar aparcamientos y reparación de superficie, colocación de nuevos topes en la zona habilitada fabricados mediante perfiles tubulares de acero galvanizado incluso p.p. de pequeño material, según diseño a decidir por la gerencia de urbanismo, anclados mediante espirros o tornillos antivandálicos fijados con resinas epoxídicas, tacos químicos o mecánicos, en función del firme existente en el punto de localización concreto y desplazamiento a nueva zona de contenedores. Medida la unidad totalmente ejecutada.

- **Traslado de cartel publicitario:**

UD de traslado de Cartel Publicitario existentes en toda la zona de actuación de las obras, comprendiendo: desmontaje y retirada completa del Cartel, transporte, almacenaje y posterior montaje en su nueva ubicación, incluso cimentación hormigón, ayudas de albañilería, material auxiliar, grúas de montaje y reposición de cableado eléctrico, así como parte proporcional de transporte del material sobrante a vertedero y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Aparcabi:**

Suministro y colocación de aparcabici, tubulares de acero galvanizado, incluso anclaje mediante taladro con pernos roscados de acero inox. y resina epoxi, totalmente colocado, nivelado y terminado.

- **Marquesina de parada de autobús:**

Montaje completo de marquesina para dar forma a la nueva parada de autobús. Base de hormigón armado de 20 cm, anclajes de los postes de la marquesina a la losa, incluso ayudas de albañilería, material auxiliar, grúas de montaje y reposición de cableado eléctrico, así como parte proporcional de transporte del material sobrante a vertedero y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Traslado de sanitario público portátil:**

UD de traslado de Sanitario existente en la zona de actuación de las obras, comprendiendo: desmontaje y retirada completa del mismo, transporte, almacenaje y posterior montaje en su nueva ubicación, incluso cimentación hormigón, ayudas de albañilería, material auxiliar, grúas de montaje y reposición de cableado eléctrico, así como parte proporcional de transporte del material sobrante a vertedero y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Demolición de dado de cimentación:**

Ud de demolición de dado de hormigón en masa en cimentación de señal de tráfico, de medidas aproximadas 0.5x0.5x0.5 m, incluso pp. de compresor, camión grúa, carga, transporte a vertedero. Medida la unidad demolida.

- **Traslado de señales de tráfico:**

UD de traslado de señalización de tráfico existente, comprendiendo desmontaje, transporte, almacenaje y nueva colocación, así como parte proporcional de transporte del material sobrante a vertedero y reposición de solería. Medida la unidad terminada.

- **Marca vial horizontal en símbolos para carril bici:**

M2 de marca vial horizontal en símbolos, de pintura reflexiva con esferas de vidrio aplicadas en frío por un sistema posmezclado de clase a o b a pistola, incluso premarcado y cinta adhesiva, según PG3. Medida la unidad ejecutada.

- **Marca discontinua de vial de 10 cm en carril bici:**

ML marca discontinua de vial de 10 cm. de ancho en carril bici con pintura reflexiva de dos componentes con esferas de vidrio aplicadas en frío por un sistema de posmezclado de clase a o b con máquina automóvil según PG3; incluso premarcado y replanteo. Medida la longitud terminada.

- **Marca continua de vial de 10 cm:**

ML marca continua de vial de 10 cm. de ancho en carril bici con pintura reflexiva de dos componentes con esferas de vidrio aplicadas en frío por un sistema de posmezclado de clase a o b con máquina automóvil según PG3; incluso premarcado y replanteo. Medida la longitud terminada.

- **Pieza circular ac. Inoxidable diam. 100 cm simb. Bici:**

Suministro y colocación de pieza circular de Acero Inoxidable 316L pulido de 10 cm de diámetro y 3 mm de espesor, y 4 garras para sujeción y anclaje al pavimento, macizado en su interior con mortero y con el anagrama del ciclista impreso, para la delimitación del carril bici sobre pavimento de solería de granito o similar existente, incluido p.p. de resina de sujeción, replanteo, totalmente colocada.

- **Marca vial horizontal 15 cm de ancho:**

ML marca continua de vial de 15 cm. de ancho con pintura reflexiva de dos componentes con esferas de vidrio aplicadas en frío por un sistema de posmezclado de clase a o b con máquina automóvil según PG3; incluso premarcado y replanteo. Medida la longitud terminada.

- **Residuo de la excavación:**

Residuos procedentes de la excavación del movimiento de tierras a vertedero autorizado.

- **Residuos de demolición de acerado, adoquín y bordillos:**

M2 de Residuos de la demolición y excavación en acerado de tacos, adoquín y bordillo de granito existente, hasta 50 cm de espesor, con medios mecánicos, incluso p.p. de bolardos, compresor, carga a camión y transporte de escombros a vertedero. Medida la superficie teórica s/ Sección tipo.

- **Residuos demolición imbornal:**

UD de Residuos por demolición de imbornal existente realizada con medios mecánicos y manuales, comprendiendo recuperación de material, carga y transporte a vertedero autorizado. Medida la unidad ejecutada.

- **Residuos demolición cimentaciones:**

M3 residuos de demolición de dado de hormigón en masa o armado en cimentación, incluido carga, transporte a vertedero. Medida la unidad demolida.

La siguiente tabla muestra los precios unitarios de cada una de las partidas que componen el presupuesto del proyecto. Los datos se han exportado de Presto.

Código	Unidad de medida	Unidad de obra	Precio
CAPÍTULO A: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA			
A01	m ²	Levantado de adoquín de granito por medios mec.	4,73
A02	m ²	Demolición y excavación en acerado hasta 40 cm por medios mecánicos	3,99
A03	ml	Levantado de bordillo de granito por medios mec.	1,28
A05	u	Demolición de imbornal existente	47,55
A06	ml	Levantado de bordillo de piedra rústica 100x50x25	1,72
A07	u	Demolición de parada de autobús	284,28
CAPÍTULO B: SANEAMIENTO			
S	u	Imbornal de rejilla, de 70x30 cm y 100 cm de profundidad	101,70
COLC	ml	Tubería de saneamiento para imbornales de PVC 200 mm i y reposición del pavimento	32,59
B04	u	Recrecido de pozo existente	128,08
CAPÍTULO C: FIRMES Y PAVIMENTOS			
C02	m ³	Base de zahorra artificial caliza	16,07
C03	ml	Bordillo de granito 20x28x100 cm	26,45
C04	ml	Encintado de baldosa de hormigón prensado 40x20x8	17,69
C05	m ²	Solera de hormigón en masa HM-20 e=10 cm	9,07
C06	u	Recrecido de arquetas de servicios urbanos	65,17
C07	m ²	Solado de baldosa hidráulica de tacos	22,75

MAT52	ml	Bordillo de hormigón prefabricado	11,35
C10	u	Ayuda albañilería en arquetas	29,79
C14	ml	Bordillo de piedra rústica de 100x50x25	36,51
C15	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Aglomerado	32,39
C16	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Hormigón	25,23
CAPÍTULO D: ALUMBRADO			
D01	u	Demolición de dado de cimentación	44,83
D02	m ³	Excavación en zanja por medios mec.	4,33
D03	m ³	Hormigón HM-20/P/40IIa en losas y dados de cimentación	72,44
D04	u	Desmontaje de farola, postes de PU 12m	33,78
D05	u	Montaje de farola, Poste PU 12m, instalación y puesta en servicio	115,50
D06	ml	Canalización con tubo polipropileno corr. 110 mm doble capa	10,29
D07	u	Desmontaje y montaje de farola isabelina existente	439,68
D08	u	Desmontaje y montaje de parquímetro	33,35
CAPÍTULO E: MOBILIARIO URBANO			
E01	u	Traslado de papelera o bancos	41,16
E02	u	Traslado de contenedores	259,63
E04	u	Traslado de cartel publicitario	197,28
E07	u	Aparcabi	35,04
E08	u	Marquesina de parada de autobús	5.514,02
E09	u	Traslado de sanitario público portátil	33,35
CAPÍTULO F: SEÑALIZACIÓN URBANA			
F01	u	Demolición de dado de cimentación	45,25
F02	u	Traslado de señales de tráfico	18,39
F05	m ²	Marca vial horizontal en símbolos para carril bici	5,57
F07	ml	Marca discontinua de vial de 10 cm en carril bici	2,11
F08	ml	Marca continua de vial de 10 cm	3,96
F09	u	Pieza circular ac. Inoxidable diam 100 cm simb bici	15,19
F10	ml	Marca vial horizontal 15 cm de ancho	5,66
CAPÍTULO H: GESTIÓN DE RESIDUOS			
H01	m ²	Residuo de la excavación	1,40
H02	m ²	Residuos de demolición de acerado, adoquín y bordillos	1,51
H03	u	Residuos demolición imbornal	9,69
H04	m ³	Residuos demolición cimentaciones	4,33

Tabla 27. Cuadro de precios nº1.

3. Cuadro de precios nº2

La siguiente tabla muestra los precios unitarios descompuestos de cada una de las partidas que componen el presupuesto del proyecto. Los datos se han exportado de Presto.

Código	Unidad de medida	Unidad de obra	Precio
CAPÍTULO A: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA			
A01	m²	Levantado de adoquín de granito por medios mec.	
		Mano de obra	1,22
		Maquinaria	3,51
		Suma de la partida	4,73
A02	m²	Demolición y excavación en acerado hasta 40 cm por medios mecánicos	
		Mano de obra	1,20
		Maquinaria	2,79
		Suma de la partida	3,99
A03	ml	Levantado de bordillo de granito por medios mec.	
		Mano de obra	0,46
		Maquinaria	0,82
		Suma de la partida	1,28
A05	u	Demolición de imbornal existente	
		Mano de obra	38,70
		Maquinaria	3,92
		Restos de obra y materiales	4,93
		Suma de la partida	47,55
A06	ml	Levantado de bordillo de piedra rústica 100x50x25	
		Mano de obra	0,46
		Maquinaria	1,26
			1,72
A07	u	Demolición de parada de autobús	
		Mano de obra	98,82
		Maquinaria	185,46
		Suma de la partida	284,28
CAPÍTULO B: SANEAMIENTO			
S	u	Imbornal de rejilla, de 70x30 cm y 100 cm de profundidad	
		Mano de obra	35,48
		Restos de obra y materiales	66,22
		Suma de la partida	101,70
COLC	ml	Tubería de saneamiento para imbornales de PVC 200 mm i y reposición del pavimento	
		Mano de obra	4,84
		Maquinaria	9,17
		Restos de obra y materiales	18,58
		Suma de la partida	32,59
B04	u	Recrecido de pozo existente	
		Mano de obra	40,14
		Maquinaria	36,73
		Restos de obra y materiales	51,21
		Suma de la partida	128,08
CAPÍTULO C: FIRMES Y PAVIMENTOS			
C02	m³	Base de zahorra artificial caliza	

		Mano de obra	1,60
		Maquinaria	5,04
		Restos de obra y materiales	9,43
		Suma de la partida	16,07
C03	ml	Bordillo de granito 20x28x100 cm	
		Mano de obra	3,68
		Restos de obra y materiales	22,77
		Suma de la partida	26,45
C04	ml	Encintado de baldosa de hormigón prensado 40x20x8	
		Mano de obra	11,99
		Restos de obra y materiales	5,70
		Suma de la partida	17,69
C05	m ²	Solera de hormigón en masa HM-20 e=10 cm	
		Mano de obra	2,21
		Maquinaria	0,65
		Restos de obra y materiales	6,21
		Suma de la partida	9,07
C06	u	Recrecio de arquetas de servicios urbanos	
		Mano de obra	56,21
		Maquinaria	5,75
		Restos de obra y materiales	3,21
		Suma de la partida	65,17
C07	m ²	Solado de baldosa hidráulica de tacos	
		Mano de obra	6,93
		Restos de obra y materiales	15,82
		Suma de la partida	22,75
MAT52	ml	Bordillo de hormigón prefabricado	
		Mano de obra	3,68
		Restos de obra y materiales	7,67
		Suma de la partida	11,35
C10	u	Ayuda albañilería en arquetas	
		Mano de obra	23,06
		Restos de obra y materiales	6,73
		Suma de la partida	29,79
C14	ml	Bordillo de piedra rústica de 100x50x25	
		Mano de obra	3,23
		Restos de obra y materiales	33,28
		Suma de la partida	36,51
C15	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Aglomerado	
		Mano de obra	2,10
		Maquinaria	1,54
		Restos de obra y materiales	28,75
		Suma de la partida	32,39
C16	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Hormigón	
		Mano de obra	2,10
		Maquinaria	1,54
		Restos de obra y materiales	21,59

		Suma de la partida	25,23
CAPÍTULO D: ALUMBRADO			
D01	u	Demolición de dado de cimentación	
		Mano de obra	29,68
		Maquinaria	15,15
		Suma de la partida	44,83
D02	m³	Excavación en zanja por medios mec.	
		Mano de obra	1,56
		Maquinaria	2,77
		Suma de la partida	4,33
D03	m³	Hormigón HM-20/P/40IIa en losas y dados de cimentación	
		Mano de obra	12,04
		Maquinaria	0,29
		Restos de obra y materiales	60,11
		Suma de la partida	72,44
D04	u	Desmontaje de farola, postes de PU 12m	
		Mano de obra	24,42
		Maquinaria	9,36
		Suma de la partida	33,78
D05	u	Montaje de farola, Poste PU 12m, instalación y puesta en servicio	
		Mano de obra	28,92
		Maquinaria	17,22
		Restos de obra y materiales	69,36
		Suma de la partida	115,50
D06	ml	Canalización con tubo polipropileno corr. 110 mm doble capa	
		Mano de obra	2,32
		Maquinaria	0,84
		Restos de obra y materiales	7,11
		Suma de la partida	10,29
D07	u	Desmontaje y montaje de farola isabelina existente	
		Mano de obra	145,68
		Maquinaria	262,02
		Restos de obra y materiales	31,99
		Suma de la partida	439,68
D08	u	Desmontaje y montaje de parquímetro	
		Mano de obra	21,99
		Maquinaria	9,11
		Restos de obra y materiales	2,25
		Suma de la partida	33,35
CAPÍTULO E: MOBILIARIO URBANO			
E01	u	Traslado de papelera o bancos	
		Mano de obra	9,53
		Restos de obra y materiales	31,63
		Suma de la partida	41,16
E02	u	Traslado de contenedores	
		Mano de obra	16,14
		Maquinaria	8,20
		Restos de obra y materiales	235,29
		Suma de la partida	259,63

E04	u	Traslado de cartel publicitario	
		Mano de obra	61,89
		Maquinaria	57,15
		Restos de obra y materiales	78,24
		Suma de la partida	197,28
E07	u	Aparcabici	
		Mano de obra	2,17
		Maquinaria	3,83
		Restos de obra y materiales	29,04
		Suma de la partida	35,04
E08	u	Marquesina de parada de autobús	
		Mano de obra	291,74
		Maquinaria	4.744,51
		Restos de obra y materiales	477,77
		Suma de la partida	5.514,02
E09	u	Traslado de sanitario público portátil	
		Mano de obra	21,99
		Maquinaria	9,11
		Restos de obra y materiales	2,25
		Suma de la partida	33,35
CAPÍTULO F: SEÑALIZACIÓN URBANA			
F01	u	Demolición de dado de cimentación	
		Mano de obra	33,40
		Maquinaria	11,89
		Suma de la partida	45,25
F02	u	Traslado de señales de tráfico	
		Mano de obra	16,14
		Restos de obra y materiales	2,25
		Suma de la partida	18,39
F05	m²	Marca vial horizontal en símbolos para carril bici	
		Mano de obra	4,53
		Restos de obra y materiales	1,04
		Suma de la partida	5,57
F07	ml	Marca discontinua de vial de 10 cm en carril bici	
		Mano de obra	0,22
		Maquinaria	0,08
		Restos de obra y materiales	1,81
		Suma de la partida	2,11
F08	ml	Marca continua de vial de 10 cm	
		Mano de obra	0,22
		Maquinaria	0,13
		Restos de obra y materiales	3,61
		Suma de la partida	3,96
F09	u	Pieza circular ac. Inoxidable diam 100 cm simb bici	
		Mano de obra	2,69
		Restos de obra y materiales	12,50
		Suma de la partida	15,19
F10	ml	Marca vial horizontal 15 cm de ancho	
		Mano de obra	0,22

		Maquinaria	0,10
		Restos de obra y materiales	5,34
		Suma de la partida	5,66
CAPÍTULO H: GESTIÓN DE RESIDUOS			
H01	m²	Residuo de la excavación	
		Mano de obra	0,33
		Maquinaria	1,07
		Suma de la partida	1,40
H02	m²	Residuos de demolición de acerado, adoquín y bordillos	
		Maquinaria	1,51
		Suma de la partida	1,51
H03	u	Residuos demolición imbornal	
		Mano de obra	4,79
		Maquinaria	4,90
		Suma de la partida	9,69
H04	m³	Residuos demolición cimentaciones	
		Mano de obra	1,56
		Maquinaria	2,77
		Suma de la partida	4,33

Tabla 28. Cuadro de precios n°2.

4. Presupuesto

En la siguiente tabla se muestran los presupuestos parciales (por capítulos) del presupuesto del proyecto, que se obtienen como resultado del producto de la medición y su precio unitario correspondiente. Datos exportados de Presto.

Código	Unidad de medida	Unidad de obra	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO A: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA					
A01	m ²	Levantado de adoquín de granito por medios mec.	1083,48	4,73	5.124,86
A02	m ²	Demolición y excavación en acerado hasta 40 cm por medios mecánicos	337,20	3,99	1.345,43
A03	ml	Levantado de bordillo de granito por medios mec.	293,13	1,28	375,21
A05	u	Demolición de imbornal existente	6	47,55	285,30
A06	ml	Levantado de bordillo de piedra rústica 100x50x25	358,97	1,72	617,43
A07	u	Demolición de parada de autobús	1	284,28	284,28
CAPÍTULO B: SANEAMIENTO					
S	u	Imbornal de rejilla, de 70x30 cm y 100 cm de profundidad	6	101,70	610,20
COLC	ml	Tubería de saneamiento para imbornales de PVC 200 mm i y reposición del	10	32,59	325,90

		pavimento			
B04	u	Recrecido de pozo existente	6	128,08	768,48
CAPÍTULO C: FIRMES Y PAVIMENTOS					
C02	m ³	Base de zahorra artificial caliza	328,83	16,07	5.284,30
C03	ml	Bordillo de granito 20x28x100 cm	292,45	26,45	7.735,30
C04	ml	Encintado de baldosa de hormigón prensado 40x20x8	396,38	17,69	7.011,96
C05	m ²	Solera de hormigón en masa HM-20 e=10 cm	396,38	9,07	3.595,17
C06	u	Recrecido de arquetas de servicios urbanos	14	65,17	912,38
C07	m ²	Solado de baldosa hidráulica de tacos	73,13	22,75	1.663,71
MAT52	ml	Bordillo de hormigón prefabricado	442,63	11,35	5.023,85
C10	u	Ayuda albañilería en arquetas	14	29,79	417,06
C14	ml	Bordillo de piedra rústica de 100x50x25	383	36,51	13.983,33
C15	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Aglomerado	626,62	32,39	20.296,22
C16	m ²	Pavimentación del carril bici mediante COMPODUR urbano S/Hormigón	318,49	25,23	8.035,50
CAPÍTULO D: ALUMBRADO					
D01	u	Demolición de dado de cimentación	13	44,83	582,79
D02	m ³	Excavación en zanja por medios mec.	20	4,33	86,60
D03	m ³	Hormigón HM-20/P/40IIa en losas y dados de cimentación	13	72,44	941,72
D04	u	Desmontaje de farola, postes de PU 12m	3	33,78	101,34
D05	u	Montaje de farola, Poste PU 12m, instalación y puesta en servicio	3	115,50	346,50
D06	ml	Canalización con tubo polipropileno corr. 110 mm doble capa	20	10,29	205,80
D07	u	Desmontaje y montaje de farola isabelina existente	9	439,68	3.957,12
D08	u	Desmontaje y montaje de parquímetro	1	33,35	33,35
CAPÍTULO E: MOBILIARIO URBANO					
E01	u	Traslado de papelera o bancos	9	41,16	370,44
E02	u	Traslado de contenedores	1	259,63	259,63
E04	u	Traslado de cartel publicitario	2	197,28	394,56
E07	u	Aparcabi	1	35,04	35,04
E08	u	Marquesina de parada de autobús	1	5.514,02	5.514,02
E09	u	Traslado de sanitario público portátil	1	33,35	33,35
CAPÍTULO F: SEÑALIZACIÓN URBANA					
F01	u	Demolición de dado de cimentación	8	45,25	362,32
F02	u	Traslado de señales de tráfico	8	18,39	147,12
F05	m ²	Marca vial horizontal en símbolos para carril bici	31	5,57	169,89
F07	ml	Marca discontinua de vial de 10 cm en carril bici	385	2,11	812,35
F08	ml	Marca continua de vial de 10 cm	770	3,96	3.049,20
F09	u	Pieza circular ac. Inoxidable diam 100 cm simb bici	150	15,19	2.278,50
F10	ml	Marca vial horizontal 15 cm de ancho	10	5,66	56,60

CAPÍTULO H: GESTIÓN DE RESIDUOS					
H01	m ²	Residuo de la excavación	600	1,40	840
H02	m ²	Residuos de demolición de acerado, adoquín y bordillos	400	1,51	604
H03	u	Residuos demolición imbornal	6	9,69	58,14
H04	m ³	Residuos demolición cimentaciones	21	4,33	90,93

Tabla 29. Tabla de presupuesto.

5. Resumen de presupuesto

Una vez obtenido el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de la obra, se le deben aplicar ciertos porcentajes que son:

- Gastos generales, 13 % del PEM.
- Beneficio industrial, 6 % del PEM.
- I.V.A., 21 % de la suma del PEM mas los Gastos generales y el beneficio industrial.

El resultado es el Presupuesto Base de Licitación o Presupuesto por contrata.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	8.032,51	7,34
B	SANEAMIENTO	1.704,58	1,56
C	FIRMES Y PAVIMENTOS	75.649,49	69,09
D	ALUMBRADO	6.368,39	5,82
E	MOBILIARIO URBANO	6.607,04	6,03
F	SEÑALIZACIÓN URBANA	6.875,98	6,28
H	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.593,07	1,45
	SEGURIDAD Y SALUD	2.670,00	2,44
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		109.501,06	
	13,00 % Gastos generales	14.235,14	
	6,00 % Beneficio industrial	6.570,06	
SUMA DE G.G. y B.I.		20.805,20	
	21,00 % I.V.A.	27.364,31	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		157.670,57	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		157.670,57	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Ilustración 70. Resumen del presupuesto del proyecto.